المدخل الجدلى التجريبي لتنمية التفكير المتشعب والمهارات العملية فى العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

إعداد: د/ نهلة عبد المعطى الصادق جاد الحق*

مقدمة:

يتميز العصر الذي نعيشه بالانفجار المعرفى في جميع المجالات، مما يتطلب من الفرد القدرة على التكيف مع التغيرات السريعة والمتلاحقة الناتجة عن الانفجار المعرفى، ولقد ألقى هذا العب على العملية التعليمية بتعليم التلاميذ كيف يفكرون How to Think وتدريبهم على أساليب وطرق التفكير المختلفة والعمل على تنميتها، فتنمية التفكير أصبحت مطلبا ضرورياً لتزويد التلاميذ بالأدوات التى تمنكهم من انتقاء المعرفة ومن القدرة على التكيف مع التطورات المتلاحقة.

والتفكير أحد متطلبات هذا القرن، فكل صور الحضارة من نتائج التفكير، وتهتم الدول بتنمية تفكير أبنائها من خلال المناهج الدراسية عامة ومناهج العلوم خاصة بما يتناسب مع متطلبات بيئاتهم وظروفهم وفق استراتيجات تدريس مناسبة لتنمية أنواع مختلفة من التفكير تتناسب مع مراحلهم العمرية.

ويعد التفكير للانسان بمثابة التنفس، فبما أن التنفس عملية لازمة لحياة الإنسان، فإن التفكير نشاط طبيعى لا غنى عنه فى حياته اليومية، وتعتبر مادة العلوم من المواد التى ينظر إليها المربون كواحدة من أفضل الوسائل الخاصة بتنمية المهارات الفكرية، وخاصة أن من اهداف مادة العلوم إكساب التلاميذ مهارات التفكير. (رعد رزوقى، سهى عبد الكريم، ٢٠١٥، ١٩)

ويعد التفكير المتشعب نمطاً من أنماط التفكير الذى يؤدى ممارسته والتدريب عليه إلى حدوث وصلات جديدة بين الخلايا العصبية، مما يدعم بناء أنسجة عصبية فى شبكة الأعصاب بالدماغ. (Cardellichio & Field, 1997, 15)

وظهر التفكير المتشعب نتيجة عدة جهود سواء تلك الأبحاث التى أجريت على الدماغ، والتى قام بها علماء التشريح، وعلم النفس الفسيولوجى والعصبى والمعرفى، (Suddendorf & Flinn, 1999, 115) أو تلك التى نادى بها المتخصصون فى المناهج وطرق التدريس بضرورة تنمية مهارات تفكير التلاميذ.

ويهتم التفكير المتشعب بربط التعلم بفسيولوجيا الدماغ؛ للبحث عن كيفية زيادة نمو عمل الدماغ وتحفيزه، وحدوث ترابطات وتشابكات طبيعية داخلها عن طريق تشعب الخلايا العصبية فى الدماغ والذى لا يتغير تقريبا مع الزمن، بينما تتغير كيفية تواصل تلك الخلايا وتلاحمها. (Herrmann, 2002)

فكلما زادات ممارسة عمليات التفكير ومهاراته زادت عدد الوصلات العصبية

* مدرس بقسم المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا العليم- كلية التربية- جامعة الزقازيق.

وأصبحت أكثر تماسكاً والتحاماً مع بعضها البعض؛ فيؤدى إلى حدوث تعلم فعال. (كريمة محمد، ٢٠١٤، ١٦٤) ــــــــــــــــــ

فالتفكير المتشعب يجعل التلميذ ينطلق بتفكيره إلى أفاق غير محددة ومسارات غير تقليدية؛ لتساعده على التوصل إلى أفكار جديدة ومبتكرة، عندما يُطلب منه أن يقدم تعليلاً أو تفسيراً لظاهرة ما، كما يتضمن حل لمشكلة بأسلوب منفرد يتسم بالخبرة، منتجاً حلولاً جديدة متنوعة لمشكلة معينة. (سعيد عبد العزيز، ٢٠٠٩، ٣٧)

فالتفكير المتشعب يساعد على مرونة الفكر وإطلاق طاقات العقل وتعدد الرؤى وتفتح الذهن. (حياة رمضان، ٢٠١٦، ١٠٤)

ويعمل التفكير المتشعب على توسيع شبكة التفكير لدى التلاميذ وتعميقها، لانه يعمل على فتح وصلات بين الخلايا العصبية للمخ، فيعمل على توسيع وإمتداد الشبكة العصبية، فيؤدى إلى توسيع فكر التلاميذ بإنتاج أفكار جديدة، وفتح المسارات الذهنية المختلفة، (أحمد إبراهيم، آخرون، ٢٠١٤، ١٢٦) ولذلك يعتبر التفكير المتشعب المكون الأساسى فى المعالجة السيكولوجية للابداع. (Coren, 1995, 313)

فالتفكير المتشعب يساعد على تشعب التفكير ومرونته، ويعمل على زيادة إمكانات العقل وقدراته فيفتح أفاقاً جديدة لتعلم العلوم وإكتساب المعرفة بشقيها مادة وطريقة، وبالتالى لا يمكن اكتساب المعرفة العلمية بالدراسة النظرية وحدها، بل لابد من التجريب، فالمهارات العملية تعتبر هدف ضرورى من الأهداف الرئيسة لتعلم العلوم.

فالمهارات العملية تتيح للتلميذ فرص التدريب على الملاحظة العلمية، واكتشاف المعرفة العلمية بنفسه مثلما يفعل العلماء مما يجعلها تبقى فترة زمنية فى ذهنه، كما يقوم باختبار صحتها بالتجريب، ومنهج العلوم يتميز بالجانب العملى الذى يتمثل فى التجارب العلمية والعملية، فلا يمكن بناء أو تطوير منهج للعلوم بدون الاهتمام بالنشاطات والتجارب المعملية التى تحقق أهداف تدريس العلوم على مستوى المراحل التعليمية المختلفة. (أمانى الموجى، ٢٠٠٧، ١٦٣)

فالمهارات العملية تستخدم للتوصل إلى المعلومات وتطوير العلم من خلال التجريب والتنقيب، حيث توفر الفرصة للملاحظة الدقيقة وأداء المهارات العملية بإتقان للحصول على خبرات تعليمية محسوسة تمكن التلميذ من التعلم الفعال. (Dinan, 2005, 131)

ولتنمية المهارات العملية لابد من المرور بالخطوات التالية: التعرف على المفاهيم والمعلومات الخاصة بالمهارة، رؤيتها (التقليد)، الممارسة، وتقديم التغذية الراجعة. (Allery, 2009, 58)

وتساعد المهارات العملية التلميذ على تكوين البنية المعرفية الخاصة به، وتنمى الجانب المعرفى وتعمل على تنمية الاتجاهات الايجابية نحو العلوم، كما أنها تنمى مهارات الاستقصاء والتفكير العلمى، حيث أنها تثير وتحفز اهتماماته فيشعر

التلميذ بأهمية هذه المهارات وأنها منوطة به، ودور المعلم هو التوجيه والارشاد وتوفير احتياطات الأمان اللازمة.وذلك ما توصل إليه بحث كل من (Kamiszh, 2001)، (هدى عبد الفتاح، ٢٠٠٩)، (Emek, 2009)، (عصام عبد القادر، ٢٠١٢)، (أمانى الموجى، ٢٠١٣).

ولذا فيجب الاهتمام بالمهارات العملية وخاصة فى تدريس العلوم، والاهتمام بالتفكير المتشعب لإنتاج أفكار جديدة والعمل على التنوع والتطوير؛ ولتحقيق ذلك يجب استخدام استراتيجيات تدريسية تهدف تنميتهما، يكون دور التلميذ فيها نشط ويتوصل إلى المعلومات بنفسه ويستخدمها فى إنتاج أفكار جديدة وفتح مسارات متعددة، مثل المدخل الجدلى التجريبي.

فالمدخل الجدلى التجريبي 'Socratic Dialogue Inducing Laboratories من المداخل الحديثة فى تدريس العلوم التى تهتم بالنشاط الفعال للتلميذ، والتى تزوده بالمهارات والممارسة الجيدة لأساليب التفكير المختلفة. (نوال خليل، ٢٠٠٩، ٧٦)

ويهتم المدخل الجدلى التجريبي SDI Lab بإعمال التفكير والنشاط المعملى Hands-on and Heads-on ليسهل التعلم النشط Interactive Engagement، فيساعد على فهم المفاهيم عن طريق الاهتمام بها، من خلال التفاعل (اللفظى، الكتابى، التحليلى للخبرات، الدرامى)، وإعادة الخبرات، مما يزيد من مستوى الفهم والاهتمام بالحوار السقراطى بين التلاميذ. (Hake, 2002, 1)

ويعتمد المدخل الجدلى التجريبي على كل من الطريقة الجدلية فى التعلم Controversial Method التى تعتمد على الجدل القائم على الحوار والمناقشة فيمكن التلميذ من التعبير عن آرائه وملاحظاته واستنتاجاته، والطريقة التجريبية فى التعلم Laboratory Method والتى تعتمد على الأداء العملى للتوصل إلى المعرفة أو حل المشكلة أى التعلم بالإكتشاف القائم على المعنى. (Hake, 2002, 1)، (Cakirogu, 2006, 4)، (يسرى عثمان، ٢٠٠٨، ٢٩)، (Hake, 2012, 8)

وتوجد مجموعة من المتطلبات للتدريس بالمدخل الجدلى التجريبي: بيئة تعليمية قائمة على المحادثة والحوار، مجموعة أسئلة تقيس فهم التلاميذ للمفاهيم العلمية المختلفة، معلم قادر على الحوار الجدلى، معمل يدوى لتنفيذ التجارب المختلفة، وتقديم مجموعة إرشادات للمعلمين للتدريس بهذا المدخل. (Hake, 2002, 3)

والمدخل الجدلى التجريبي ينمى لدى التلاميذ اتجاهات تعاونية أثناء تنفيذ النشاطات المعملية والعمل فى مجموعات، ويساعدهم على حل المشكلات المعقدة، (Hake, 1998, 67) كما ينمى مهارات التفكير ويشجع على العمل الجماعى كفريق واحد One Team فيساعدهم على اكتساب الخبرات من بعضهم البعض من خلال إشتراكهم فى المناقشة والحوار والأنشطة الجماعية. (نوال خليل، ٢٠٠٩، ٩٣)

فالمدخل الجدلى التجريبي يهتم بإعمال التفكير والنشاط المعملى لدى التلاميذ

فيكسبهم مهارات التفكير وكيفية التوصل إلى المعلومة بأنفسهم فينمى لديهم الثقة بالنفس، ويساعدهم على حل المشكلات ويكسبهم مجموعة من الاتجاهات التعاونية أثناء العمل كفريق واحد.

ويحاول البحث الحالي تنمية التفكير المتشعب والمهارات العملية فى العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية باستخدام المدخل الجدلى التجريبي.

الإحساس بالمشكلة

نبع الإحساس بالمشكلة من خلال:-

١- النظر إلى واقع تدريس مادة العلوم فى المرحلة الإعدادية فنجد أنه لا يزال يركز على المعرفة لذاتها التى يكتسبها التلميذ دون النظر إلى كيفية معالجتها وتنظيمها داخل بنيته المعرفية، فلم تعد غاية التدريس جمع المعلومات والمعارف وحشو أذهان التلاميذ (ثقافة الإيداع) بل تنمية أدائهم المعلوماتى ومهارات التفكير لديهم حيث يعد تعليم التفكير هدفا عاماً وحقا لكل تلميذ.

٢- نتائج بعض البحوث التى أظهرت أن هناك تدنياً فى مستوى مهارات التفكير المتشعب لدى التلاميذ مثل بحث (أحمد زارع، ٢٠١٢)، (ماهر زنقور، ٢٠١٣)، (كريمة محمد، ٢٠١٤) وأرجعو ذلك إلى طرق التدريس المتبعة التى تعتمد على الحفظ والتلقين للمعلومات التى يتلقاها التلميذ دون فهمه كيفية الوصول إلى هذه المعرفة.

٣- نتائج بعض البحوث التى أوصت بضرورة تنميه مهارات التفكير المتشعب لدى التلاميذ فالتفكير نشاط هادف يجب تنميته لدى كل تلميذ حتى يصبح قادراً على تفسير البيانات، فهم الأفكار والمفاهيم، وإنتاج العديد من الأفكار الجديدة عن طريق عمل وصلات جديدة بالمخ مثل بحث (Corn, 1995)،(Studdendorf & Flinn, 1999)، (Mark, 2008)، (Ni et al, 2014).

٤- ضعف المهارات العملية فى العلوم ويتضح من خلال:

أ- الابحاث السابقة مثل بحث (إبراهيم عميرة، ٢٠٠٤)، (ماهر صبرى، محمد محمد، ٢٠٠٤)، (أمانى الموجى، ٢٠٠٧)، (عصام عبد القادر، ٢٠١٢)، (أمانى الموجى، ٢٠١٣)، (سحر حسن، ٢٠١٤)، (هبة فرحات، ٢٠١٥) والتى توصلت إلى أن النشاطات التعليمية عامة والنشاطات المعملية خاصة لا تزال بعداً غائباً فى مادة العلوم، ويرجع ذلك إلى التدريس بالطرق التقليدية وعدم استخدام المعامل وتوظيفها، قلة إمكاناتها وخطورة استخدامها من قبل التلاميذ، وزمن التدريس لا يسمح بممارسة جميع التلاميذ للاداء العملى.

ب- عدم تمكن طلبة كلية التربية من المهارات العملية حيث أن الدراسة يغلب عليها الجانب النظرى وذلك ما توصل إليه بحوث (صالح العيونى، ٢٠٠١)، و(محمد المعمرى، هاشم إبراهيم ، ٢٠١٠) والذى أوصى بضرورة زيادة اهتمام كليات التربية بإعداد معلمى العلوم إعداداً يمكنهم من القيام بالمهارات

العملية اللازمة بدقة وسرعة للأكساب تلاميذهم هذه المهارات الضرورية.

ج-على الرغم من أهمية المهارات العملية فى مادة العلوم إلا أن تواجدها يتفاوت من وجود ضعيف إلى عدم تواجد، وإن وجدت فإن التلميذ لا يمارسها بنفسه. وذلك ما لاحظته الباحثة أثناء إشرافها على التربية العملية ومقابلتها للتلاميذ والمعلمين وذلك يرجع إلى:

- الاكتفاء بتقديم بعض التجارب من خلال العرض العملى الذى يؤديه المعلم أمام التلاميذ.
- يحصل التلاميذ على درجاتهم العملية بدون امتحان وإن وجد يكون بشكل روتينى.
- عدم توافر الأجهزة والأدوات والمواد فى المعمل بكميات وفيرة.
- كثرة عدد التلاميذ فى الفصل الدراسى.
- قلة دافعية التلاميذ لتنفيذ مثل هذه النشاطات.

وللتصدى لهذه المشكلة حاول البحث الحالى الاهتمام بمادة العلوم وتنمية التفكير المتشعب والمهارات العملية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية باستخدام المدخل الجدلى التجريبي.

مشكلة البحث

تتلخص مشكلة البحث فى تدنى التفكير المتشعب والمهارات العملية فى العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية مما يستلزم ضرورة البحث عن استراتيجيات تدريسية تستهدف تنميتهما.

ويحاول البحث الحالى الإجابة عن التساؤل الرئيسي التالي: كيف يمكن تنمية مهارات التفكير المتشعب والمهارات العلمية فى العلوم باستخدام المدخل الجدلى التجريبي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

ويتفرع من هذا التساؤل الرئيسي الأسئلة التالية:

١. ما صورة وحدة (التفاعلات الكيميائية) المقررة على تلاميذ الصف الثالث الإعدادى والمصاغة باستخدام المدخل الجدلى التجريبي؟

٢. ما فاعلية المدخل الجدلى التجريبي فى تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

٣. ما فاعلية المدخل الجدلى التجريبي فى تنمية المهارات العملية فى العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

٤. ما طبيعة العلاقة بين التفكير المتشعب والمهارات العملية فى العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

حدود البحث:

١- عينة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي نظراً لأن هذه المرحلة تنمو فيها المهارات العقلية مثل مهارات التفكير. (حامد زهران، ١٩٩٥، ٣٤٩)

٢- الاقتصار على وحدة "التفاعلات الكيميائية" المقررة على تلاميذ الصف الثالث الإعدادي فى الفصل الدراسى الثانى لعام ٢٠١٥-٢٠١٦م وذلك لأنها تحتوى على:

* العديد من النشاطات والتجارب العملية التى يمكن تنمية المهارات العملية من خلالها.
* العديد من المشكلات والمواقف التى تساعد فى تنمية مهارات التفكير بناء على المعرفة العلمية.
* موضوعات ترتبط بحياة التلاميذ مما يساعد على قدرة التلاميذ على ربط ما يدرسونه من مفاهيم بما يدور حولهم، وجعل التعلم ذات معنى.
* معلومات مرتبطة بالخبرات والمعلومات السابقة لدى التلاميذ، فتساعد على ربط المعلومات ببعضها البعض.

٣- التفكير المتشعب يتضمن الابعاد التالية: التركيب والتأليف، إدراك علاقات جديدة، إعادة التصنيف، وتقديم رؤى جديدة وإدخال التحسينات.

٤- المهارات العملية التى تتضمنها الوحدة المختارة.

مصطلحات البحث

فى ضوء إطلاع الباحثة على عدد من البحوث المرتبطة بمتغيرات البحث الحالى فإنها تحدد المصطلحات إجرائياً كما يلى:

١- المدخل الجدلى التجريبي 'Socratic Dialogue Inducing Laboratories

إعمال التلميذ العقل من خلال الحوار السقراطى وإعمال اليد من خلال الأنشطة المعملية المختلفة؛ لتكوين خبرات مباشرة لجمع الأدلة والتوصل إلى الحقائق والمعلومات المختلفة المراد تعلمها، وإتاحة الفرصة له للتعبير عن أفكاره ومعلوماته التى توصل إليها والدفاع عنها باستخدام الأدلة النظرية والعملية التى توضح وجهة نظره وذلك بصورة تعاونية بينه وبين زملائه.

٢- التفكير المتشعب Neural Branching Thinking

مجموعة العمليات غير المرئية التى تحدث اتصالات بين الخلايا العصبية فى الشبكة العصبية بالمخ، ويتم تدريب التلميذ عليها وممارستها من خلال موضوعات العلوم؛ لتوليد العديد من الأفكار وصدور استجابات تباعدية غير نمطية، وإدراك العلاقات بين الأفكار لتعدد الرؤى فى معالجته للمشكلات الجديدة.

٣- المهارات العملية فى العلوم Laboratory Skills in Science

مجموعة من الخطوات المتتابعة التى يقوم بها التلميذ فى المعمل أثناء دراسة العلوم القابلة للملاحظة والمتعلقة بتناول الأدوات والأجهزة واستخدامها بطريقة صحيحة وإجراء التجارب والتدريبات العملية والتى يمكن اكتسابها عن طريق التدريب والممارسة بأقل جهد وفى أقصر وقت مع مراعاة احتياطات الأمان والسلامة، للتوصل إلى المعرفة بنفسه.

أهمية البحث:

تتضح أهمية البحث الحالى فيما يمكن أن يُسهم به بالنسبة لكل من:

١- **المعلمين**: الاستفادة من المدخل الجدلى التجريبيى فى تدريس موضوعات العلوم الموضحة بدليل المعلم.

٢- **واضعى المناهج**:

أ- لفت انتباههم بأهمية تنمية مهارات التفكير المتشعب والمهارات العملية فى العلوم لدى تلاميذهم.

ب- توجيه نظرهم إلى أهمية استخدام المدخل الجدلى التجريبيى فى موضوعات العلوم لمساعدة تلاميذهم على استيعاب المفاهيم العلمية وحب مادة العلوم.

ج- الاستفادة من اختبار التفكير المتشعب وبطاقة ملاحظة المهارات العملية فى العلوم كأداة بحثية تم إعدادها فى البحث للتطبيق على عينة مماثلة من التلاميذ فيما بعد.

٣- **الباحثين**: توجيه أنظارهم إلى الاهتمام بتوظيف المدخل الجدلى التجريبيى لتدريس العلوم.

فروض البحث:

فى ضوء أدبيات البحث سعى البحث الحالى للتحقق من صحة الفروض التالية:

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير المتشعب ككل وفى أبعاده الفرعية لصالح المجموعة التجريبية.

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار التفكير المتشعب ككل وفى أبعاده الفرعية لصالح التطبيق البعدى.

٣- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة المهارات العملية فى العلوم ككل وفى مهاراتها الفرعية لصالح المجموعة التجريبية.

٤- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لبطاقة ملاحظة المهارات العملية فى العلوم ككل وفى مهاراتها الفرعية لصالح التطبيق البعدى.

٥- توجد علاقة إرتباطية موجبة بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى اختبار التفكير المتشعب وبطاقة ملاحظة المهارات العملية فى العلوم.

أدبيات البحث

المحور الأول المدخل الجدلى التجريبي

أولاً: ما هية المدخل الجدلى التجريبي

بالاطلاع على أدبيات البحث تم التوصل إلى بعض التعريفات منها:

يعرف بأنه: طريقة تفاعلية نشطة Interactive Engagement Method من خلال التفاعل والمناقشة والحوار السقراطى (الجدل) بين التلاميذ مع بعضهم أو بين التلاميذ والمعلم وتعتمد على إعمال التفكير (Heads-on) بصورة دائمة ومستمرة وعلى النشاط العملى (Hands-on) بصفة غير دائمة، وتلك الأنشطة تهدف إلى تقديم التغذية الراجعة مباشرة للمناقشة والحوار (الجدل) لتوضيح المفاهيم التى يصعب على التلاميذ التوصل إليها. (Hake, 1998, 65)

ويعرف على أنه: يركز على خبرة عمل التفكير وعمل اليد Hands-on and Heads-on Experience بواسطة التجارب البسيطة. (Cakirogu, 2006, 4)

كما يعرف على أنه: خطة تدريسية تعتمد على استخدام الحوار السقراطى باستخدام التجربة العملية كما يعتمد على استخدام عمليات العلم المختلفة، والحوار والمناقشة الهادفة لتبادل الأفكار والتوصل إلى الحقائق والمفاهيم المراد تعلمها، وإتاحة الفرصة للتلميذ للتعبير عن أفكاره والدفاع عنها باستخدام الأدلة النظرية والعملية التى توضح وجهة نظره وذلك بصورة تعاونية بينه وبين زملائه. (يسرى عثمان، ٢٠٠٨، ٢١)

ويعرف بأنه: خطة تدريسية تتضمن مراحل وخطوات ومهارات يتبعها المعلم ويمارسها التلميذ وتعتمد على استخدام الحوار الجدلى وإجراء التجارب العملية والأنشطة المختلفة. (نوال خليل، ٢٠٠٩، ٨٢)

كما يعرف بأنه: خلق فرصة للطلاب ليكون لديهم خبرة مباشرة بالظواهر عبر أداء التجارب لجمع الأدلة والتوصل إلى استنتاجات بناءً على الأدلة، وصياغة مجموعات من الأسئلة لجعل الفيزياء كوقت حدوثها Real Team (Paosawatyanyong & Wattanakasiwich, 2010, 502).

فالمدخل الجدلى التجريبي يساعد التلاميذ على التفاعل عن طريق إعطائهم مجموعة من الأسئلة التى تساعدهم فى وضع أو فرض الفروض معتمداً على ملاحظة الظاهرة، مما قد ينمى لديهم الإبداع.

ويعرف بأنه: طريقة تعتمد على استخدام المعمل اليدوى والأسئلة بهدف مساعد التلاميذ على التفكير فى التجارب وكيفية استنتاجهم للمعلومات والقوانين، عن طريق نحن نسأل للتنبأ بالنتائج من التجربة، ثم أدائها. (Hake, 2012, 8)

فالمدخل الجدلى التجريبي يعتمد على إعمال العقل من خلال التفكير فى الظواهر والإجابة على مجموعة من الاسئلة المرتبطة بها؛ لتبادل الأفكار من خلال المناقشة والحوار السقراطى (الجدل) والنشاط العملى من خلال تنفيذ مجموعة من التجارب المعملية وذلك بصورة تعاونية للتوصل إلى المعلومات والحقائق العلمية بأنفسهم.

ويوجد مجموعة من المبادىء التى يقوم عليها المدخل الجدلى التجريبي كما يلى:

* يركز على التركيب العقلى للمفاهيم والتجارب العملية.
* إداء التجارب يزيد من مستوى الإدراك.
* التعديل ضرورى للتلاميذ لتكيفهم مع الظروف.
* يجمع بين طريقتين تجعل التلاميذ نشيطين ومتفاعلين.
* يهتم بالتعاون بين التلاميذ بعضهم البعض.
* التكييف مع التلاميذ مما يجعلهم مستقبلون للمعلومات بصورة جيدة. (Cakiroglu, 2006, 4)

كما توجد مجموعة من الأسس التى يقوم عليها المدخل الجدلى التجريبي كالتالى:

* المعمل هو المكان الطبيعى لتدريس العلوم وخاصة الجانب العملى منه.
* إعطاء الفرصة للبحث والتفكير واسترجاع الخبرات السابقة.
* تقديم عدد كافى من التساؤلات والأنشطة التى تثير التفكير.
* إعطاء الفرصة لتوليد أفكار جديدة دون الحاجة إلى استظهار المعلومات.
* إيجابية التلاميذ ومشاركتهم الفعالة فى القيام بالتجارب والأنشطة تساعدهم على بناء المعرفة بأنفسهم.
* إتاحة الفرصة للعمل التعاونى من أجل مناقشة ما تم التوصل إليه من مقترحات وتفسيرات واستنتاجات. (Hake, 2002, 2)، (يسرى عثمان، ٢٠٠٨، ٢١-٢٣)، (نوال خليل، ٢٠٠٩، ٨٨)

وبالإضافة إلى ما سبق تضيف الباحثة مجموعة من المبادىء التى يجب مراعاتها كالتالى: توفير المواد والأدوات بصورة كافية فى المعمل لإداء التلاميذ التجارب العملية المختلفة، توفير احتياطات الأمان والسلامة للتلاميذ فى المعمل،

استخدام اسئلة متنوعة ومثيرة للتفكير فى التوقيت المناسب، التنوع فى طرح الأسئلة وإشراك جميع التلاميذ فى كل مجموعة، الاحترام المتبادل بين التلاميذ بعضهم البعض وبينهم وبين المعلم، الحرية التامة فى عرض كل مجموعة ما تمت التوصل إليه من معلومات واستنتاجات وأفكار جديدة، توفير جو من المرح والتألف بين التلاميذ والمعلم.

ثانياً: أهمية المدخل الجدلى التجريبي فى تدريس العلوم

توجد أهمية كبيرة لأستخدام المدخل الجدلى التجريبي فى تدريس العلوم، حيث أنه يقوم على استخدام الحوار (الجدل) وإجراء التجارب والأنشطة القائمة على المناقشة والحوار كالتالى:-

١- تجعل التلاميذ يفكرون كالعلماء ليكتشفوا المعرفة.

٢- تنمى فهم المفاهيم لدى التلاميذ وتزيد مهارات حل المشكلات.

٣- تساعد التلاميذ على فهم طبيعة العلم بأنه مادة وطريقة، وتنمى التفكير العلمى وحل المشكلات.

٤- تكسب التلاميذ مجموعة من المهارات مثل العمل الجماعى، الملاحظة، الوصف، التسجيل، كتابة التقارير عبر التجارب، تحليل البيانات، التصميم التجريبى، ضبط المتغيرات، الحوار والمناقشة، وحل المشكلات.

٥- تنمى مهارات التفكير المختلفة لدى التلاميذ وتشجعهم على العمل الجماعى.

٦- تزيد من قدرة التلاميذ على توليد الأفكار وتنمية بعض المهارات العلمية المناسبة.

٧- تنمى لدى التلاميذ اتجاهات تعاونية، وتساعدهم على الفهم وحل المشكلات.

٨- مصدر متاح لبحث المعلومات فى تعلم العلوم عن طريق الأداء ثم الحوار والمحادثة ثم التسجيل ثم التحليل.

٩- تنمى لدى التلاميذ التعاون، الرسم، كتابة التقارير عبر أداء التجارب، ضبط المتغيرات، التصميم التجريبى، التحليل، وحل المشكلات. (Hake, 1998, 67)، (Hake, 2002, 2)، (Cakiroglu, 2006, 4)، (Valiotis, 2008, 9)، (يسرى عثمان، ٢٠٠٨، ٥١)، (نوال خليل، ٢٠٠٩، ٩٣)، (Hake, 2012,1).

وتضيف الباحثة ما يلى:-

١- تجعل التلاميذ نشيطين للتوصل إلى المعرفة.

٢- تجعل التلاميذ يتعلمون كيف يتعلمون.

٣- تكسب التلاميذ القدرة على الحوار والمناقشة البناءه.

٤- تنمى لدى التلاميذ حب العلم والتعلم، والتغلب على الخوف من ما هو جديد.

٥- تكسب التلاميذ القدرة على تناول الأدوات والمواد والتعامل مع الأجهزة العلمية.

٦- تكسب التلاميذ مجموعة من المهارات الاجتماعية مثل التعاون، التنافس، احترام الرأى الأخر.

ونظراً للأهمية المدخل الجدلى التجريبي فى تدريس العلوم قام العديد من الباحثين باستخدامه مثل (Hake, 1998) التى قام بعمل مقارنة بين الطرق التقليدية والطرق التفاعلية النشطة لتدريس الفيزياء وتوصل إلى فاعلية المدخل الجدلى التجريبى فى تنمية المفاهيم الفيزيائية والقدرة على حل المشكلات، (Hake, 2002) الذى قام بعمل ورشة عمل مكونة من ٢٤ عضو (مشارك) للعمل من خلال المدخل الجدلى التجريبي وتكونت ورشة العمل من ٧ أنشطة مختلفة لتدريس الفيزياء وتوصل إلى فاعليته فى تدريس الفيزياء، واستخدمه (Cakiroglu, 2006) كطريقة لتدريس الأنشطة المعملية فى الفيزياء وتوصل إلى فاعليته فى إكساب الطلاب المعرفة عن طريق الملاحظة، (Valiotis, 2008) التى توصل إلى فاعليته فى تدريس الفيزياء لتنمية الفهم المفاهيمى ومهارات حل المشكلات، (يسرى عثمان، ٢٠٠٨) الذى استخدمه فى تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير التوليدى، (نوال خليل، ٢٠٠٩) التى توصلت إلى فاعليته فى تنمية الاستقصاء العلمى ومهارات التفكير العليا، و(Hake, 2011) الذى استخدمه لمساعدة التلاميذ فى التفكير مثل العلماء وتوصل إلى نجاح هذا المدخل.

ثالثاً: مكونات المدخل الجدلى التجريبي

يتكون المدخل الجدلى التجريبي SDI Labs من طريقتين:-

١- الطريقة الجدلية فى التعلم The Controversial Method

٢- الطريقة التجريبية فى التعلم The Laboratory Method

أولاً: الطريقة الجدلية فى التعلم: يقوم الجدل (المناقشة والتحاور) على الطريقة التى تبناها سقراط، والتى تدفع التلميذ ليفكر ويستنتج المعلومة بنفسه، وتعد المناقشة الركيزة الأساسية لعملية توليد المعلومات، وتجعل التلميذ نشيطاً حيث أنه يقوم بتبادل الأفكار والخبرات مع زملائه والتفاعل معهم.

والجدل هو إحدى صور الحوار ويوجد منه نوعين: الجدل المحمود ويعنى الحوار الهادىء لإقناع الأخرين بوجهة النظر أو الرأى ويستخدم فى ذلك إعطاء الأمثلة والحجج والأدلة أى الوصول إلى الحقيقة وإيجاد الحلول، والجدل المذموم ويعنى حوار يسعى كل طرف فيه إلى التغلب على الطرف الأخر بغض النظر عن صحة موقفه أى يؤدى إلى تقطيع الصلات وتفسخ العلاقات "فهو جدل بغير علم". (حسن شحاته، زينب النجار، ٢٠٠٣، ١٦٢-١٦٣)

ويعتمد التعلم بالجدل على فكرتين: أهمية المعرفة فى تكوين الأخلاق فالانسان لا يستطيع أن يسلك سلوكاً فاضلاً دون أن يعرفه، وأهمية الحوار والمناقشة فى إقناع التلميذ بالتخلى عن الأفكار الخاطئة وتبنى الأفكار الصحيحة. (يسرى عثمان، ٢٠٠٨، ٢٩)

ويعرف التعلم بالجدل على أنه: أسلوب يقوم على الحوار والنقاش اللفظى بين المعلم والتلميذ، باستخدام السؤال من جانب المعلم والجواب من جانب التلميذ، بهدف أثارة التفكير والتدريب على الحوار وطرح الأسئلة والاستجابة للمعلم. (علياء السيد، سامية صياد، ٢٠١٤، ٨٦)

كما يعرف على أنه: طريقة تدريس تعتمد على ترتيب التلاميذ فى حلقة داخل غرفة الصف وقيام المعلم بإدارة حوار سقراطى شفوى قائم على الأسئلة الصفية المنظمة، ويتطلب من التلاميذ الإجابة عن هذه الأسئلة المتتالية التى يطرحها المعلم للوصول إلى المعرفة المطلوبة من خلال المشاركة الفاعلة داخل الحلقة الحوارية. (هنادى العيسى، ٢٠١٤، ١٥٩)

فالمناقشات الجدلية تلقى مسئولية التعلم على عاتق التلاميذ وتعطيهم قيمة كبرى، مما يكون له أثر إيجابى على مستوى التفكير وحل المشكلات، وذلك ما توصل إليه بحث (Carini et al, 2006)، (Maxwell, 2009).

وتتضمن الطريقة الجدلية الطرح المنظم للأسئلة والتفكير الناقد والموضوعى، الاستقصاء الجماعى، الحل المنطقى للمشكلة، المشاركة الفاعلة، اختيار الفرضيات، الاستدلال الاستقرائى، والتعميمات الشاملة. (Overholser, 1992, 81)

فالطريقة الجدلية تتطلب طرح أسئلة تتحدى الأفكار والمعلومات التى توجد لدى التلاميذ، وتهيئة بيئة تعليمية تُشعر التلميذ بالراحة؛ للمشاركة والحوار والجدل ليكتشف فهم أعمق للمادة الدراسية وذلك بهدف تنمية وصقل مهارات التفكير وحل المشكلات لديهم.

فؤائد الطريقة الجدلية

* تزيد قدرة التلاميذ على النقاش والحوار الموضوعى والبعد عن التحيز أو نقد الأخرين، كما تنمى مهارات التفكير الجدلى والتى تتضمن (تحليل المجادلات، تحديد السبب والنتيجة، التحقق من تناسق الحجج والبراهين، والتمييز بين المصادر الصحيحة والغير صحيحة) والاستعداد للأداء الاتصالى الفعال والاتجاه نحو تعلمه. (علياء السيد، سامية صياد، ٢٠١٤، ١٢٦-١٢٧)
* تجعل التلميذ أكثر تحملاً للمسئولية وقادراً على العمل بمفردة؛ لأنها تعزز الثقة بالنفس، وتعمل على ترسيخ الأفكار وتأصيلها فى نفوس المتحاورين. (هنادى العيسى، ٢٠١٤، ١٦٢-١٦٣)

ولأهميتها فى عملية التعلم تناولتها بعض البحوث مثل: (Larkin, 2003) الذى توصل إلى أهمية المناقشة بين التلاميذ فى تعلم العلوم، الرياضيات، الهندسة، والتكنولوجيا فى الفصل؛ لأنها تعمل على تحسين مخرجات التعلم، وتزيد من اهتمامتهم ودافعيتهم للتعلم، (Kolsto, 2006) الذى توصل إلى أهمية مشاركة التلاميذ فى المناقشات الجدلية لتنمية قدراتهم لإتخاذ قرارات فى القضايا العلمية والاجتماعية، (Taylor, 2007) الذى أوصى بضرورة تضمين طريقة الحوار السقراطى أثناء

التدريس؛ لانها تعزز من دافعية التلاميذ للانجاز، فتزيد من إيجابيتهم نحو التعلم، وتزيد من ثقتهم بأنفسهم، وبحث (Henning & Balong, 2011) الذى توصل إلى أهمية ربط التدريس بالحوار السقراطى؛ لتحفيز اهتمامات التلاميذ وتوجيههم نحو المعرفة بكفأءة أكثر.

وتضيف الباحثة أنها تعمل على: تعزز الاتجاه الايجابى نحو مهارات الاتصال الفعال، وتركز على تعلم التلميذ كيفية التوصل إلى المعلومات؛ فيحصل على المعرفة من داخله، وتنمى قدرة التلميذ على كيفية استخدام المعلومات التى تم التوصل إليها، فتحسن من مخرجات التعلم.

ثانياً: الطريقة التجريبية فى التعلم

تعرف بأنها: مجموعة أنشطة يتم تداول مواد وأدوات وأجهزة لجمع بيانات من خلال الملاحظة المنظمة. (كمال زيتون، ٢٠٠٤، ٢٧٢)

وتعرف على أنها: أنشطة تعتمد على الملاحظة والاختبار والخبرات التى يقوم بها التلاميذ وتجعلهم يتعلمون مثل العلماء للتوصل إلى المعلومات. (Trumper, 2003, 646)

فالطريقة التجريبية تعتمد على نشاط التلميذ للتوصل إلى المعرفة عن طريق الملاحظة.

ويحقق التعلم بالطريقة التجريبية عدداً من الفوائد من أهمها:

* الكشف عن مفاهيم التلاميذ المجردة وتصوراتهم البديلة.
* تنمية القدرات المعرفية لدى التلاميذ مثل: حل المشكلة، التحليل، التعميم، التطبيق، التقويم، اتخاذ القرار، والابتكارية.
* تنمية المهارات اليدوية، الاستقصاء، ومهارات الاتصال لدى التلاميذ.
* إكساب التلاميذ المفاهيم المتعلقة بالبحث العلمى وتصميمه وتنفيذه مثل تعريف المشكلة العلمية، فرض الفروض، التنبؤ، والاستنتاج.
* تنمية الاتجاهات العلمية مثل الامانة العلمية، المثابرة، تقدير المخاطرة، الثقة بالنفس، والمسئولية والتعاون.
* تحفيز التلاميذ على دراسة العلوم بصفة عامة، لانه عندما ينجح التلاميذ فى تنفيذ العمل المعملى وإيجاد الحلول لمشكلاتهم، تزيد من دافعيتهم لتعلم العلوم من خلال المعمل. (كمال زيتون، ٢٠٠٤، ٢٧٢-٢٧٣)، (فؤاد قلادة، ٢٠٠٤، ١٨٤)
* الربط بين النظرية والتطبيق لزيادة فهم الموضوعات العلمية.
* زيادة المعرفة، تنمية الذاكرة وإعادة الانتاج، التطبيق، الفهم، رؤية الأشياء من مواقف مختلفة، والتغير فى الشخصية. (Cakiroglu, 2006, 2)
* تنمية قدرة التلاميذ على التنظيم والتفاعل مع بعضهم البعض؛ للإكتشاف

المعلومات.

* إمداد التلاميذ بالخبرات التى تساعدهم على التكييف بين خبراتهم السابقة والحالية.

* تجعل التلاميذ يصلون إلى المعرفة مثلما يفعل العلماء.

* تغير أفكار التلاميذ، وذلك عن طريق فهم الموقف، عمل التنبؤات، وإجراء مقارنات بين تنبؤاتهم وملاحظاتهم. (Trumper, 2003, 647-651)

وقد اهتمت بعض البحوث باستخدام الطريقة التجريبية فى تعلم العلوم مثل (Ferreire, 2004) الذى توصل إلى فعالية الطرق الثلاثة" القصص العلمية، الأنشطة العلمية، والحوار والمناقشة" فى تعليم مهارات عمليات العلم وحل المسائل، (أمانى الموجى، ٢٠٠٧) الذى توصل إلى فعالية النشاطات المعملية فى تنمية المفاهيم العلمية والمهارات العملية لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادى، وبحث (محمد الحياصات، ٢٠٠٧) والذى توصل إلى فعالية الأنشطة العلمية فى تنمية وفهم المفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات حل المسائل الفيزيائية لدى طلبة المرحلة الجامعية.

وتوجد مجموعة من المتطلبات للتعلم بالطريقة التجريبية منها: المكان المخصص (المعمل)، الأجهزة والأدوات والمواد المعملية، المكان المخصص للتخزين، تجهيزات الأمان وإجراءات السلامة فى المعمل. (كمال زيتون، ٢٠٠٤، ٢٨٧-٢٩٠)

والاستخدام الطريقة التجريبية للابد من توفير هذه المتطلبات، وذلك للاستفادة من مميزاتها فى التعلم.

رابعاً: خطوات المدخل الجدلى التجريبي

١- التمهيد والإثارة: وتتضمن تساؤلات مثيرة للتفكير، أنشطة وتجارب، عروض توضيحية، ووسائل تعليمية.

٢- الإعداد والتخطيط للأنشطة والتجارب العملية: وتشمل على تقسيم التلاميذ إلى مجموعات، وضع مخطط للتجربة أو النشاط لبيان كيفية تنفيذه، كتابة الملاحظات حول إجراء التجربة، كتابة تقارير تتناول النتائج التى تم التوصل إليها وتقديم التفسير العلمى المناسب، ومناقشة التقرير بين أعضاء المجموعة الواحدة.

٣- التساؤلات وتقييم النتائج: وتتضمن عرض النتائج التى تم التوصل إليها كل المجموعات المختلفة، التعرف على الصعوبات والمفاهيم التى لا تزال غامضة، وإعداد مجموعة من التساؤلات التى ترتبط بالموضوع محل الدراسة وكيفية تطبيقها على مواقف الحياة (التساؤلات التطبيقية).

٤- الحوار الجدلى: ويحتوى على المناقشة والحوار بين تلاميذ المجموعات للتوصل إلى النتائج النهائية وتكون المناقشة بين التلاميذ مع بعضهم البعض وبينهم وبين المعلم، وتوضيح المفاهيم الغامضة بتوجيه التلاميذ للقيام بأنشطة أخرى إضافية.

٥- تقييم النتائج النهائية: تتضمن تلخيص النتائج النهائية عن طريق تنظيم المفاهيم والمعلومات التى تم التوصل إليها، وربطها بالمواقف العملية. (يسرى عثمان، ٢٠٠٨، ٤٤-٤٨)، (نوال خليل، ٢٠٠٩، ٩١-٩٣)، (Hake, 2012, 4-6)

خامساً: دور المعلم فى المدخل الجدلى التجريبي

للمعلم دور هام فى التدريس بالمدخل الجدلى التجريبي يتلخص فى التعرف بالأهداف ووسائل تحقيقها،عمل التهيئة الحافزة للتلاميذ باستخدام مصادر مختلفة، تقسيم التلاميذ إلى مجموعات متعاونة، وضع مخطط لإجراء التجارب العملية المناسبة، صياغة وطرح الأسئلة بأنواعها، مرشد للتلاميذ أثناء عمل التنبؤات وصياغة الأسئلة أثناء أداء التجارب المعملية، الاشراف والمشاركة فى الحوار، وينظم المفاهيم ويربطها بالمواقف العملية. (Paosawatyanyong & Wattanakasiwich, 2010, 502)، (Hake, 2012, 6)

وتضيف الباحثة ما يلى: مراعاة تسلسل الأسئلة والحوار العميق الفكر للتوصل إلى الحلول المناسبة، التأكد من مشاركة جميع التلاميذ فى الحوار، يوفر جو من المرح ليكون هناك تآلف بينه وبين تلاميذه، يراعى متطلبات الأمان المعملى، ويُقوم تعلم التلاميذ.

سادساً: دور التلميذ فى المدخل الجدلى التجريبي

يقوم التلميذ بدور نشط فى عملية التعلم بالمدخل الجدلى التجريبي حيث يقوم بالمناقشة والجدل، فرض الفروض، التقصى، بناء الرؤى بدلاً من الاستقبال السلبى للمعلومات، التعقيب على ما يقال سواء بالتأييد أو المعارضة، الإلتزام بأداب الحوار، تحليل كل ما يعرض فى المناقشة من أفكار وآراء، القيام بالتجارب العملية والنشاطات المختلفة، المحافظة على قواعد الأمان والسلامة فى المعمل، إقتراح الحلول الملائمة للموضوع محل النقاش، القدرة على الوصف والاستدلال، والقدرة على التحليل وترجمة المعلومات. (يسرى عثمان، ٢٠٠٨، ٥٣) (Valiotis, 2008, 2)، (هنادى العيسى، ٢٠١٤، ١٦٣)

وتضيف الباحثة ما يلى: يقوم بسرد كل ما لديه من أفكار وأراء، يؤدى التجارب والنشاطات المختلفة بدقة وإتقان للوصول إلى النتائج، القدرة على تحليل البيانات التى تم التوصل إليها، يكتشف المعرفة بنفسه، يتعاون مع زملائه فى المجموعة، ويناقش الأفكار والأراء بحيادية وعدم التعصب لرأى ما.

فالمدخل الجدلى التجريبي يجمع بين مميزات الطريقة الجدلية والطريقة المعملية، ويجعل التلميذ نشط فى التوصل للمعلومة كما يفعل العلماء، ويربط ما تعلمه التلاميذ بالحياة الواقعية؛ مما يجعل تعلم العلوم تعلم حقيقى.

المحور الثانى: التفكير المتشعب

يعد التفكير المتشعب نمطاً من أنماط التفكير التى تؤدى ممارسته لحدوث وصلات جديدة بين الخلايا العصبية.

ويرتكز التفكير المتشعب على أربعة أمور: نظرية جليفورد عن التحليل العاملى للإبداع، نظرية بياجية عن النمو المعرفى، نظريات الذكاء المعاصرة مثل نظرية الذكاءات المتعددة لجاردنر، ونظريات الدماغ. (خالد الحربى، ٢٠١٥، ١٧٠)، (على الحديبى، ٢٠١٢، ٣٥-٣٦)

ويعرف التفكير المتشعب على أنه: القدرة على خلق وإبتكار العديد من الأفكار أو الحلول للمشكلات. (Suddendorf & Flinn, 1999, 116)

ويعرف على أنه: القدرة على ممارسة أكبر قدر من الربط بين الأفكار والمعلومات والمفاهيم والحقائق المرتبطة بموضوع ما، ويُحدث اتصالات بين الخلايا العصبية فى الشبكة العصبية بالمخ، ويشير إلى الكيفية التى يعمل بها العقل عند معالجته للمشكلات والأفكار والأحداث. (تغريد عمران، ٢٠٠٥، ١١-١٢)

كما يعرف على أنه: القدرة على توليد أفكار عديدة تعطى معانى مختلفة. (Coskun, 2005, 466)

ويعرف على أنه: أحد أنماط التفكير التى تسهم فى تنمية قدرة التلميذ على إستقبال وإستيعاب وتمثيل المعرفة، ودمجها فى البنية العقلية له لإحداث الموائمة بينها وبين خبراته السابقة وتحويلها إلى خبرات مكتسبة ذات معنى، ويستدل عليه من خلال مرونة التفكير وصدور استجابات تباعدية غير نمطية، وتعدد الرؤى فى معالجة التلميذ للمشكلات الجديدة. (ميرفت كمال، ٢٠٠٨، ٩٣)

ويعرف بأنه: نمط من التفكير يقوم على حدوث اتصالات بين الخلايا العصبية فى المخ، لإنطلاق التفكير فى اتجاهات متعددة، ويزيد من مهارات الإبداع فيؤدى إلى الارتقاء بإمكانات العقل البشرى عند معالجته للموضوعات المختلفة. (ريم عبد العظيم، ٢٠٠٩، ٧١)

كما يعرف على أنه: تفكير خارج الصندوق out-of- the box thinking للحصول على أفكار غير تقليدية. (Shan et al, 2012, 9)

ويعرف على أنه: نوع من التفكير المرن يؤدى التدريب عليه وممارسته لتوليد الأفكار والاستجابات المختلفة لموقف أو حدث أو مشكلة ما، وتهيئة المخ للتعلم وإدراك العلاقات بين الأفكار لمعالجة المشكلات والأحداث بطريقة مبتكرة. (محمد شحاته، ٢٠١٣، ٢٠)

كما يعرف على أنه: نمط فى التفكير يقوم على إطلاق التفكير فى اتجاهات متعددة فى موضوعات العلوم، كما أنه مجموعة المهارات التى يقوم التلميذ من خلالها بإصدار الاستجابات الإبداعية فى المشكلات والموضوعات العلمية. (كريمة محمد، ٢٠١٤، ١٧١)

ويعرف على أنه: مجموعة العمليات غير المرئية التى تحدث فى اتجاهات متعددة نتيجة حدوث وصلات جديدة بين الخلايا العصبية فى شبكة الأعصاب بالمخ، لمساعدة التلاميذ على التكيف مع مواقف الحياة المختلفة. (خالد الحربى، ٢٠١٥،

(١٦٣

فالتفكير المتشعب يعتبر تفكير مرن يجعل التلميذ ينطلق فى اتجاهات متعددة مفيدة نحو تغيير طريقته فى معالجة جميع الاحتمالات الممكنة للموضوع القائم عن طريق خلق وصلات جديدة بين الخلايا العصبية؛ لتوليد العديد من البدائل المنطقية أو المعقولة.

أهمية التفكير المتشعب

١- يساعد التلاميذ فى تنظيم المعلومات والمعرفة. (Ni et al, 2014, 163)

٢- ينمى لدى التلاميذ القدرة على خلق الحلول الإبتكارية للمشكلات. (Suddendorf & Flinn, 1999, 116)

٣- ينشط خلايا المخ للعمل بشكل جيد، عن طريق إحداث ترابطات وتشابكات طبيعية بين الخلايا العصبية. (خالد الحربى، ٢٠١٥، ١٧٠)

٤- يساعد فى تصميم المناهج التعليمية بطريقة تتناسب مع طبيعة التلاميذ بإختلاف نمط تعلمهم والجانب النشط فى الدماغ.

٥- يستثمر الطاقات الإبداعية لدى التلاميذ، وينمى مهارات التفكير لديهم. (على الحديبى، ٢٠١٢، ٤٠)

٦- ينمى الاتجاهات الإيجابية لدى التلاميذ حول أنماط المشكلات، المعامل، المشروعات، والاختبارات ونظم التقويم. (Shan et al, 2012, 9)

٧- يشجع التلاميذ على التفكير فى الأحداث والعواقب والنتائج المترتبة عليها؛ لخلق أفكار جديدة عن طريق عمل وصلات جديدة بالمخ. (Mark, 2008, 95)

٨- يزيد من إيجابية التلاميذ وذلك بتحفيزهم للتفكير فى اتجاهات مختلفة ومتنوعة وفتح مسارات جديدة للتفكير والإبداع وتوظيفها فى عملية التعلم. (Gibson et al, 2009, 163)

٩- يهتم بتوليد عدد كبير من الأفكار والبدائل لحل المشكلات المعقدة والاهتمام بالأفكار والحلول الأصيلة. (Corn, 1995, 320)

١٠- ينمى مهارات التفكير الإبداعى وذلك عندما ينتج التلميذ استجابات أو حلول متعددة لموقف ما، أو التفكير فى اتجاهات مختلفة ومتنوعة لإطلاق أفكار متعددة ومختلفة بناءً على الخبرات والبناء المعرفى السابق. (ريم عبد العظيم، ٢٠٠٩، ٧٢)

١١- يؤدى إلى خلق أفكار مبدعة عن طريق إقتراح حلول متعددة للمشكلات عن طريق الحصول على المعلومات المتعددة من المصادر المتعددة. (Ni et al, 2014, 158)

وتضيف الباحثة ما يلى: يجعل التلميذ نشط ومفكر عن طريق عمل وصلات

بين الخلايا العصبية بالمخ، ينمى لديه القدرة على تعديل أفكاره ومعلوماته، يشجع التلميذ على البحث عن المعلومات من مصادر متعددة، ينمى لديه التفكير المرن فى اتجاهات متعددة، يهتم بإدراك العلاقات بين الأفكار والحقائق، يزيد من دافعيته للتعلم، ويحسن من إمكانات العقل البشرى.

خصائص وسمات التفكير المتشعب

* تفكير مرن يرتبط بعملية الإبداع.
* يرتبط بالمعرفة العامة وذكاء الشخصى للفرد.
* يرتبط بالأسئلة التى تمثل صوراً داخل دماغ الفرد.
* يستدل عليه من خلال مرونة الفكر، وحدوث استجابات غير نمطية.
* يحدث أكبر قدر من الربط بين الأفكار والمعلومات المرتبطة بالموضوع.
* يعتمد على فلسفة وفكر نظريات الدماغ ومنها النصفين الكرويين للدماغ.
* تظهر فاعليته عندما تتوافر له بيئة مناسبة وثرية بالمثيرات والأنشطة المحفزة.
* يحدث اتصالات متميزة بين الخلايا العصبية فى شبكة الأعصاب بالمخ، مما يساعد على تهيئة المخ للتعلم.
* ينمى من خلال مجموعة من الأنشطة مثل قائمة الأسئلة، العصف الذهنى، خريطة الموضوع، خريطة الفقاعات، العمل الفنى، والكتابة الحرة. (تغريد عمران، ٢٠٠١، ٢٨)، (Batey et al, 2009, 64- 67)، (أحمد زراع، ٢٠١٢، ١٦-١٧)، (محمد شحاته، ٢٠١٣، ٢٥)، (Ni et al, 2014, 159)، (كريمة محمد، ٢٠١٤، ١٨٩)

مهارات التفكير المتشعب

لقد تعددت الرؤى بين الباحثين حول مهارات التفكير المتشعب كما يلى:

فمهارات التفكير المتشعب تنتج من حدوث التقاءات جديدة بين خلايا الأعصاب واتصالات بين خلايا بنية العقل، وهذا الناتج يظهر فى صورة عمليات عقلية تتضمن مرونة الفكر، صدور استجابات تباعدية غير نمطية، تعدد الرؤى. (ميرفت كمال، ٢٠٠٨، ٩٣-٩٦)

ومهارات التفكير المتشعب عبارة عن المهارات العقلية التى تظهر فى صورة أنشطة معرفية، وما وراء معرفية من خلال تشعب عمليات التفكير وتتضمن المرونة، الطلاقة، إدراك وتركيب علاقات جديدة، التوليد المتزامن الأفكار، إدخال تحسينات وتفصيلات، تقديم رؤى جديدة، والتحويل من فكرة إلى أخرى. (وائل محمد، ٢٠٠٩، ٧١)

ويرى ماهر زنقور أن مهارات التفكير المتشعب على أنها: مجموعة

الممارسات والقدرات التى تربط بين الأفكار والمفاهيم والمعلومات التى تبدأ بحوار داخلى فى دماغ التلميذ وتظهر فى قدرته على معالجة المشكلات والمواقف من خلال القدرة على إنتاج أكبر قدر من الأفكار والصور والتعبيرات الملائمة فى وحدة زمنية محددة (التفكير الطلق)، القدرة على توليد أفكار متنوعة وليست من نوع الأفكار المتوقعة عادة، وتوجيه مسار التفكير أو تحويله مع متطلبات الموقف (التفكير المرن)، القدرة على إنتاج أفكار أو أشكال أو صور جديدة متميزة وفريدة (التفكير الأصيل)، والقدرة على التوسع وتفضيل الفكرة البسيطة وتحسين الاستجابات العادية وجعلها أكثر دقة ووضوح (التفكير الموسع). (ماهر زنقور، ٢٠١٣، ٥٤-٥٥)

ومهارات التفكير المتشعب أحد المهارات المعرفية وتعنى القدرة على خلق العديد من بدائل الحلول مع مراعاة الجودة وتتضمن المهارات التالية الطلاقة، المرونة، الأصالة، والجودة. (Shan et al, 2012, 1)

ويتكون مهارات التفكير المتشعب من: التركيب، التأليف، إدراك علاقات جديدة، إعادة التصنيف، تقديم رؤى جديدة، وإدخال التحسينات. (تغريد عمران، ٢٠٠١، ٢٨)، (تغريد عمران، ٢٠٠٥، ٨-١٣)، (كريمة محمد، ٢٠١٤، ١٨٩)

وترى الباحثة أن معظم الباحثين يتفقوا حول مجموعة من المهارات مثل التركيب والتأليف، إدراك علاقات جديدة، إعادة التصنيف، وتقديم الرؤى وإدخال التحسينات، ولذا سوف تقتصر الباحثة على هذه المهارات لمناسبتها للمرحلة العمرية التى يتم تطبيق البحث عليها.

دور المعلم لتنمية التفكير المتشعب

* تهيئة المناخ الصفى الملائم، لتجنب التهديد أثناء التعلم وإتاحة الفرصة للتلاميذ للتعبير عن أفكارهم.
* الكشف عن أنماط التعلم وأساليبه والقدرات الدماغية للتلاميذ، وإعطائهم الفرصة للتعامل مع المشكلات العلمية والاجتماعية.
* يظهر اهتمامه بأعمال التلاميذ وانجازاتهم ويقدر إمكاناتهم.
* يجعل التلاميذ يتحملون المسئولية فى التعلم وأداء الأعمال.
* يحرر عقول التلاميذ من التفكير فى اتجاه واحد، ويعمل على زيادة تفكيرهم فى جميع الاتجاهات للتوصل إلى حلول مختلفة ومبتكرة للمشكلات المختلفة التى تواجههم.
* يزيد ثقة التلاميذ بأنفسهم وتقديرهم لذاتهم.
* يستخدم الأنشطة التعليمية المختلفة التى تعمل على جذب انتباه التلاميذ لإكسابهم المعارف والمهارات المختلفة.
* يخلق جو من المشاركة والتعاون بينه وبين تلاميذه، ويشجعهم عن التعبير عن

آرائهم.

* إعطائهم الفرصة الكافية للتفكير والملاحظة والتأمل. (جودة سعادة، ٢٠٠٣، ٧٧-٧٨)، (محمود طافش، ٢٠٠٤، ٢٥)، (فتحى جروان، ٢٠٠٧، ١٢٩-١٣٢)،، (إبراهيم الحارثى، ٢٠٠٩، ٢٩٤-٢٩٧)، (Hugerat & Kortam, 2015, 448)

وتضيف الباحثة مايلى: يشجع المعلم تلاميذه على البحث والإطلاع فى المصادر المختلفة، ويوفر نظام تقويم يهتم بالمعارف والمهارات المختلفة، وإعطاء الحرية للتلاميذ فى تنفيذ الأنشطة المختلفة سواء فى مجموعات فردية أو تعاونية.

معوقات تعليم مهارات التفكير المتشعب

وعلى الرغم من أهمية تنمية التفكير المتشعب لدى التلاميذ إلا أنه يوجد مجموعة من المعوقات التى تعيق تنمية مهارات التفكير المتشعب ومنها:

١- الشكل العام السائد فى وضع المناهج والكتب الدراسية المقررة فى التعليم العام، والذى يؤكد على عملية تراكم كم هائل من المعلومات وحشو عقول التلاميذ بها عن طريق التلقين، وإنعكاس ذلك فى بناء الاختبارات المدرسية والأنشطة المعرفية التى تثقل الذاكرة، ولا تنمى مستويات التفكير العليا. (كريمة محمد، ٢٠١٤، ١٩٠)

٢- النظام التعليمى والتربوى فى تقويم التلاميذ على الاختبارات المدرسية التى قوامها أسئلة تقيس المستويات المعرفية المتدنية كالمعرفة والفهم وكأنها تمثل نهاية المطاف بالنسبة للمنهج، وعدم التطرق إلى المستويات العليا، فالتعليم من أجل التفكير شعار جميل ولا نراه على أرض الواقع. (أحمد زارع، ٢٠١٢، ١٧)

٣- البيئة الصفية والنظام المدرسى الذان لا يشجعان على التفكير، فلا توجد بيئة صفية متعاونة تشجع على الحوار والمناقشة وطرح الأسئلة والتفكير.

٤- استخدام المعلم لأساليب التقييم التقليدية لقياس تحصيل التلاميذ وعدم تحفيزهم على التفكير.

٥- عدم الاهتمام بتعليم التلاميذ مهارة مراقبة التعلم، وحثهم على التأمل فى أعمالهم أو تدريبهم على طرح الأسئلة وحل المشكلات الحياتية التى تواجههم.

٦- استخدام المعلم أسلوب الاستهزاء والسخرية من السؤال الذكى أو أى رأى جديد يتعارض مع رأيه.

٧- اقتصار توجيه الأسئلة من المعلم إلى التلاميذ المتفوقين وعدم الاهتمام بباقى التلاميذ، وعدم الاهتمام بأسئلة التلاميذ للمعلم.

٨- قيام المعلم بمكافأة التلاميذ الذين ينفذون الأوامر ويتميزون بالطاعة وقبول الأفكار دون مناقشة.

٩- خوف التلاميذ من الفشل، وعدم قدرتهم على إبداء الرأى خوفاً من الانتقاد.

١٠- الغموض وعدم وضوح الواجبات التى يكلف بها التلاميذ.

١١- المعرفة التى يتلاقها التلاميذ معرفة مجزئة وليست بناء متكامل مع بعضها البعض.

١٢- الملوثات البيئية التى تعيق عمل الدماغ وتحد من التفكير والتى تتسرب عبر المحصولات الزراعية أو المواد الحافظة للأطعمة والنكهات والملوثات التى تضاف للمواد الغذائية. (جودة سعادة، ٢٠٠٣، ٧١-٧٣)، (فتحى جروان، ٢٠٠٧، ١٠-١١)، (إبراهيم الحارثى، ٢٠٠٩، ٢٨٥-٢٩١)

فهناك كثير من العوامل التى يمكن أن تعوق تنمية التفكير المتشعب منها ما يتعلق بالمحتوى الدراسى، طرق التدريس المستخدمه، خصائص المعلم وعدم قدرته على تنميته لدى تلاميذه، الإدارة المدرسية المتبعة، خصائص التلميذ وعدم رغبته فى التغيير والتطور، وطرق التقويم المتبعة.

المحور الثالث: المهارات العملية فى العلوم

تعرف على أنها: مجموعة الأداءات التى يقوم بها التلميذ فى المعمل أثناء تدريس العلوم والمتعلقة بتناول الأدوات والأجهزة واستخدامها بطريقة صحيحة وإجراء التجارب والتدريبات العملية والتى يمكن اكتسابها وتنميتها بالتدريب والممارسة بأقل جهد وفى أقصر وقت مع مراعاة احتياطات الأمان والسلامة. (أمانى الموجى، ٢٠٠٧، ١٧٢)

كما تعرف على أنها: مجموعة من الخطوات المتتابعة التى يقوم بها الطالب، وتتضمن تناول الأجهزة والتعامل معها بمستوى محدد من الدقة والسرعة فى الأداء. (محمد المعمرى، هاشم إبراهيم، ٢٠١٠، ٤٤٧)

وتعرف على أنها: مستوى الأداء المهارى (العقلى- اليدوى) الذى يتمكن منه التلميذ بعد استيعابه للجوانب المعرفية المرتبطة به والذى يتضح من خلال أدائه للتجارب المعملية والأنشطة المهارية التى يكلف بها. (عصام عبد القادر، ٢٠١٢، ١٠٨)

كما تعرف بأنها: سلسلة الحركات أو الإجراءات أو الخطوات الأدائية العملية القابلة للملاحظة، والتى يقوم بها التلميذ أثناء أدائه مهمة معينة؛ لتحقيق هدف أو إنتاج معين. (إياد أحمد، منعم السعايدة، ٢٠١٢، ٤٥٥)

وتعرف على أنها: الأداء الفعلى الذى يمارسه الطالب أثناء أدائه عمل من الأعمال بدرجة من الدقة والسرعة والإتقان، وتقدر الدقة فى الأداء بالدرجة التى يحصل عليها الطالب فى بطاقة الملاحظة، وتقدر السرعة فى الأداء بالزمن الذى يستغرقه فى الأداء، ويقدر الإتقان فى الأداء بالدرجة التى يحصل عليها. (رضا السعيد، نجلاء محمود، ٢٠١٥، ١٥٦)

فالمهارات العملية عبارة عن مجموعة من الخطوات المتسلسلة التى يقوم بها

التلميذ فى معمل العلوم لأداء التجارب المعملية والأنشطة المهارية؛ للتوصل إلى المعرفة عن طريق الملاحظة والاستنتاج.

والمعمل فى العلوم يوجد له مجموعة من الأهداف تتمثل فى: تمثيل التجارب، إكساب التلاميذ لمهارات التحليل والتجريب، تعلم المفاهيم وتعنى مساعدة التلاميذ على إكتساب المفاهيم العلمية الأساسية، فهم المعرفة الأساسية فى العلوم فالمعمل يساعد التلاميذ على فهم الدور المباشر للملاحظة والتوصل إلى النظرية والنواتج بناء على التجربة، وينمى مهارات التعلم بالتعاون فيساعد المعمل فى تنمية مهارات التعلم التعاونى؛ لنجاح عملية التعلم مدى الحياة. (Wenning & Wenning, 2006, 24)

خصائص المهارات العملية فى العلوم

١- عملية فيزيقية، عاطفية، عقلية لها أساس معرفى، فالمهارة تتطلب قدراً من المعرفة، فلكى يتقن التلميذ المهارة يجب أن يكون لديه معرفة بالاستخدام الصحيح للأدوات اللازمة لها.

٢- عبارة عن سلسلة من الاستجابات المتتالية من النوع الحركى تتميز بكونها أداءات عضلية تعتمد على الأطراف.

٣- يمكن تحسينها وتنميتها من خلال التدريب والممارسة.

٤- لابد من أدائها بدقة وسرعة، ولذلك تتطلب التأزر بين أعضاء الجسم المختلفة، وتوفير حالة عاطفية جيدة.

٥- تتضمن مجموعة من المهارات الفرعية المتعاقبة والتى يمكن تحديدها لأدائها بطريقة متناسقة ومتتابعة. (أمانى الموجى، ٢٠٠٧، ١٨٦)، (عبد السلام عبد السلام، ٢٠٠٩ ، ٦١)، (عبد الفتاح محمد، ٢٠١٠، ٣٣-٣٤)، (يسرى عفيفى، آخرون، ٢٠١٤، ٥٥٨-٥٥٩).

أهمية تنمية المهارات العملية فى العلوم

١- تعمل على جذب انتباه التلميذ وشحذ تفكيره لوضع تفسيرات واستنتاجات منطقية، ويعمل على إحداث التكامل بين الجانبين المعرفى والمهارى بصورة وظيفية. (عصام عبد القادر، ٢٠١٢، ١٤٤)

٢- تساعد التلميذ على إكتشاف العالم من حوله بطريقة عملية وإكسابه مهارات متعددة ومتنوعة مثل التفكير ومهارات التقصى. (Pellathy et al, 2007, 46)

٣- تنمى لدى التلميذ القدرة على التعلم الذاتى، أى يتعلم بنفسه ويتوصل إلى المعلومة. (هبة فرحات، ٢٠١٥، ٢١١-٢١٢)

٤- توفر بيئة تعلم تتسم بالمتعة والتشويق والرغبة فى التعلم والعمل، مما يؤدى إلى إعتماد التلميذ على نفسه وإنجاز مهامه بطريقة ملائمة له. (أحلام الشربينى، ٢٠٠٦، ٢٢٧)

٥- تكسب التلميذ مجموعة من المهارات مثل القدرة على التخطيط، الإداء، التسجيل بدقة، التنبؤ فى ضوء المعلومات، وكتابة التقارير والملاحظات. (Bailey & Barwick, 2003, 85)

٦- تنمى الفهم والتحصيل عن طريق استخدام عناصر مختلفة ومتنوعة. (Allery, 2009, 60)

٧- تجعل التلميذ مشاركاً نشطاً فى عملية التعلم يجمع بيانات، يبحث، يكتشف علاقات، يستدل، يفسر، ويحل مشكلات.

٨- تنمى بعض المهارات المرغوبة مثل العمل الجماعى، التنظيم، تناول الأدوات وإعادتها، القدرة على الاستنتاج، التفسير، والتحلى بالصبر. (رضا السعيد، نجلاء محمود، ٢٠١٥، ١٥٧)

وتضيف الباحثة ما يلى: تساعد التلميذ على تكوين بنية معرفية سليمة، تجعل التلميذ يتوصل إلى المعلومة بنفسه مثلما يفعل العلماء فتبقى فى ذهنه فترة زمنية طويلة، تكسب التلميذ اتجاهات علمية إيجابية وتثير دافعيته نحو التعلم، كما تنمى لديه المهارات اليدوية مثل تناول الأدوات والمواد والأجهزة العلمية، تجعل التلميذ ينظر إلى العلم على أنه مادة وطريقة، وتنمى لديه مهارات التفكير العليا عن طريق الملاحظة والتوصل إلى النتائج، تنمى لدى التلميذ تحمل المسئولية أثناء إجرائه للتجارب والتوصل إلى النتائج، وتنمى لديه الثقة بالنفس.

ونظراً الأهمية تنمية المهارات العملية تم العمل على تنميتها بوسائل متعددة مثل استخدام المعامل سواء اليدوية أو عن طريق الكمبيوتر وتوصل إلى ضرورة الدراسة النظرية والمعملية معاً بحث (Trumper, 2003)، استخدام المعمل الافتراضى كما فى بحث (سحر حسن، ٢٠١٤)، الأنشطة المعملية الذى تستخدم المواد ويوجد تفاعل بين التلاميذ بينهم وبين المعلم مثل بحث (أمانى الموجى، ٢٠٠٠٧)، المسبار المبرمج بحث (عبد الفتاح محمد، ٢٠١٠)، ومن خلال برنامج مقترح قائم على التطبيقات المهنية بحث (يسرى عفيفى، آخرون، ٢٠١٤).

طرق تقويم المهارات العملية فى العلوم

يوجد طريقتين لتقويم إكتساب المهارات العملية فى العلوم:

١- الطريقة التركيبية (الكلية): يتم التقويم فى ضوء النتيجة النهائية التى توصل إليها التلميذ والسرعة (الزمن الذى استغرقه فى أداء المهارة)، ولا تحتاج إلى ملاحظة التلميذ أثناء أداء المهارة المراد تقويمها، ويوجد ثلاث محكات للحكم: صحة الناتج أو النتيجة، جودة أداء العمل (دقة الأداء)، ومعدل أداء العمل (السرعة).

٢- الطريقة التحليلية (ملاحظة الأداء): ويتم التقويم هنا عن طريق ملاحظة التلميذ أثناء ممارسته الفعلية للمهارة العملية وبما تتضمنه من مهارات فرعية، وإعطائه درجة لكل مهارة فرعية. (أمانى الموجى، ٢٠٠٧، ١٩٣)، (يسرى عفيفى، آخرون، ٢٠١٤، ٥٦١) وسوف تستخدم الباحثة الطريقة التحليلية لتقويم اكتساب

التلاميذ للمهارات العملية فى العلوم.

٣- معوقات تنمية المهارات العملية فى العلوم

٤- معوقات مرتبطة بالنظام التعليمى وتتمثل فى: ازدحام الفصول بالتلاميذ، تكدس المحتوى العلمى، ونظام التقويم الذى يهتم بالجانب المعرفى أكثر من جوانب التعلم الأخرى.

٥- معوقات مرتبطة بالمعلم وتتمثل فى: عدم توافر المعلم الكفء أو الموهل لأداء المهارات العلمية.

٦- معوقات مرتبطة بالتلميذ وأولياء الأمور وتتمثل فى: عدم اهتمامهم بالمهارات العملية، لأنهم يعتبرونها مضيعة للوقت، ودرجة الامتحان التحريرى هى المعيار الوحيد للحصول التلميذ على ما يرغبه.

٧- معوقات مرتبطة بالأمكانات المادية والبشرية وتتمثل فى: عدم توفير الإمكانات المادية والأدوات والمواد اللازمة لإجراء التجارب العملية، وندرة أدلة المعلم لتنفيذ هذه التجارب. (فؤاد قلادة، ٢٠٠٤، ١٨٥)، (أمانى الموجى، ٢٠١٣، ١٠٠-١٠٢)

ويجب العمل على التغلب على هذه المعوقات والعمل على تنمية المهارات العملية فى العلوم؛ لجعل التلميذ يتوصل إلى المعلومات عن طريق الملاحظة والاستنتاج.

إجراءات البحث

للإجابة عن أسئلة البحث وللتحقق من صحة فروضه- اتبعت الباحثة الإجراءات التالية:

أولاً: اختيار مجال البحث:- تم اختيار وحدة "التفاعلات الكيميائية" المقررة على تلاميذ الصف الثالث الإعدادى بمادة العلوم بالفصل الدراسى الثانى لعام ٢٠١٥-٢٠١٦م.

ثانياً: إعداد دليل المعلم:- تم إعداد دليل المعلم للاسترشاد به فى تدريس الوحدة المختارة باستخدام المدخل الجدلى التجريبي، ويتمثل الهدف الأساسي من إعداد الدليل فى إبراز كيفية استخدام معلم العلوم للمدخل الجدلى التجريبي فى معالجة المعارف والمفاهيم العلمية المتضمنة فى الوحدة المختارة بصورة وظيفية حتى يمكن تلاميذه من التعلم بإيجابية وفاعلية وتنمية قدرتهم على التفكير المتشعب والمهارات العملية.

ومن خلال دراسة الأدبيات والبحوث المرتبطة بالمدخل الجدلى التجريبي قامت الباحثة بإعداد دليل المعلم الذى يحتوى على: مقدمة للمعلم، الفلسفة التى يقوم عليها الدليل، أهمية الدليل، نبذة عن المدخل الجدلى التجريبي وخطوات السير فى تدريس موضوعات الوحدة وفقاً له، مقدمة للوحدة، التوزيع الزمنى لتدريس موضوعات الوحدة، الأهداف العامة للوحدة، توجيهات للمعلم عند تدريس وحدة

"التفاعل الكيميائى" باستخدام المدخل الجدلى التجريبي، والتخطيط لتدريس كل موضوع من موضوعات الوحدة باستخدام المدخل الجدلى التجريبي.

وقد تم عرض الدليل فى صورته الأولية على مجموعة من المحكمين بهدف التحقق من صلاحيته من حيث:- سلامة صياغة الأهداف وتكاملها، ارتباط الإجراءات والأنشطة المستخدمة بالمدخل الجدلى التجريبي، مدى مناسبة الأنشطة والتجارب لكل من موضوع الدرس ومستوى نضج التلاميذ، ومناسبة وسائل التقويم لكل موضوع.

وقد تم إجراء التعديلات اللازمة فى ضوء آراء المحكمين، وبذلك أصبح الدليل فى صورته النهائية* صالحاً للتطبيق على عينة البحث الأساسية.

ثالثاً: إعداد أدوات البحث:

١- اختبار التفكير المتشعب. (إعداد الباحثة)

٢- بطاقة ملاحظة المهارات العملية فى العلوم. (إعداد الباحثة)

وفيما يلى عرض لكيفية إعداد أدوات البحث:-

١- اختبار التفكير المتشعب.

مرت خطوات إعداد هذا الاختبار بالخطوات التالية:

أ- تحديد الهدف من الاختبار:- يهدف الاختبار إلى قياس التفكير المتشعب لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادى.

ب- تحديد أبعاد الاختبار:- تم تحديد الابعاد التالية التركيب والتأليف، إدراك العلاقات، إعادة التصنيف، إدخال التحسينات وتقديم رؤى جديدة، وتم اختيار هذه الابعاد بناءً على البحوث السابقة، ومناسبتها للمرحلة العمرية لتلاميذ الصف الثالث الإعدادى.

ج- صياغة مفرادات الاختبار:- تم صياغة مفردات الاختبار فى البعد الأول على هيئة أسئلة تتطلب التركيب والتأليف، البعد الثانى على هيئة أسئلة تتطلب القدرة على إدراك الرسوم البيانية واستخلاص العلاقات المختلفة، البعد الثالث على هيئة إخراج العبارة الغير صحيحة وكتابة ما يربط بين باقى العبارات، بينما البعد الرابع تم صياغة سبعة أسئلة من نوع المقال المفتوح وتحتوى على مشكلات تتطلب حلولاً جديدة من التلاميذ.

د- صياغة تعليمات الاختبار:- تم صياغة مجموعة من التعليمات لكى يسترشد بها التلميذ عند الإجابة على أسئلة الاختبار، وروعى فيها أن تكون واضحة تناسب مستوى التلاميذ، وإشتملت على: الهدف من الاختبار، عدد المفردات، عدم ترك سؤال بدون إجابة، وضرورة إعتماد التلميذ على نفسه وأفكاره للإجابة

* ملحق (١): دليل المعلم باستخدام المدخل الجدلى التجريبي.

على أسئلة الاختبار.

هـ- نظام التصحيح وتقدير الدرجات الاختبار:- تم تقدير درجات الاختبار فى بعد التركيب والتأليف عن طريق إعطاء التلميذ درجتان لكل سؤال، بعد إدراك العلاقات تم إعطاء التلميذ درجة واحدة لكل إستجابة صحيحة، وبعد إعادة التصنيف تم إعطاء التلميذ درجتان لكل نقطة حيث أنها تتضمن على جزئين الأولى إخراج العبارة الخطأ والثانية تحديد ما يربط بين باقى العبارات، والبعد الرابع تم التصحيح بناءً على الأصالة، حيث إعتبرت الباحثة أن عدد الإجابات الأصيلة على كل سؤال هو الحد الأقصى للدرجة، بمعنى إذا كان عدد الإجابات الأصيلة (٧ درجات) تأخذها الإجابة الأقل تكراراً والأكثر أصالة، حيث عند تصحيح استجابات التلاميذ تم حساب تكرار كل استجابة وإعطاء التلميذ درجة واحدة على السؤال تمثل أعلى درجة أصالة لإستجاباته، وعلى ذلك تختلف الأسئلة فى سقف الدرجة، وقد بلغ عدد مفردات الاختبار فى صورته الأولية (٢٧) مفردة موزعة على أبعاد الإختبار.

و- صدق الاختبار:- تم عرض الاختبار فى صورته الأولية على نفس مجموعة المحكمين لإبداء آرائهم حول سلامة مفردات الإختبار وصحة صياغته، ومدى مناسبته لتلاميذ الصف الثالث الاعدادى، وقد أبدى السادة المحكمين بعض الملاحظات على صياغة بعض المفردات، وقد تم التعديل فى ضوء ما أبداه المحكمون من ملاحظات.

ز- التجريب الاستطلاعى لاختبار التفكير المتشعب:- طبق الاختبار فى صورته الأولية على عينة مكونة من (٣٥) تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف الثالث الاعدادى بمدرسة كفر عوض الله حجازى الاعدادية المشتركة بمركز الزقازيق- محافظة الشرقية وذلك بهدف تحديد:-

* زمن الاختبار: واتضح أن الزمن المناسب للاختبار لإجابة التلاميذ على جميع اسئلة الاختبار= (٣٥) دقيقة.

* ثبات الإختبار: تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معامل الفا كرونباخ ووجد أنه يساوى (٠.٨٧)، وبالتجزئة النصفية ووجد أنه يساوى (٠.٨٦)، وهذا يشير إلى أن الاختبار على درجة عالية من الثبات.

ح- الصورة النهائية لاختبار التفكير المتشعب*: بلغ عدد أسئلة الاختبار فى صورته النهائية (٢٧) سؤالاً، والجدول (١) يوضح مواصفات اختبار التفكير المتشعب.

* ملحق (٢): اختبار التفكير المتشعب.

جدول (١)

مواصفات اختبار التفكير المتشعب وتوزيع مفردات الإختبار على أبعاده

الابعاد	أرقام المفردات	عدد المفردات	الدرجة
١- التركيب والتأليف.	١- ٢ -٣ -٤-٥.	٥	١٠
٢- إدراك العلاقات	٦-٧-٨-٩-١٠-١١-١٢-١٣-١٤-١٥.	١٠	١٠
٣- إعادة التصنيف.	١٦-١٧-١٨-١٩-٢٠.	٥	١٠
٤- إدخال التحسينات وتقديم رؤى جديدة.	٢١-٢٢-٢٣-٢٤-٢٥-٢٦-٢٧.	٧	غير محددة
المجموع		٢٧	

٢- بطاقة ملاحظة المهارات العملية فى العلوم:- تم بناء بطاقة الملاحظة وفقاً للخطوات التالية:

أ- تحديد الهدف من بطاقة الملاحظة للتجارب المعملية المتضمنة بوحدة "التفاعلات الكيميائية" المقررة على تلاميذ الصف الثالث الإعدادى تهدف إلى قياس أداء الجانب المهارى، قبل وبعد دراسة الوحدة المعدة فى ضوء المدخل الجدلى التجريبي.

ب- تحديد الأداءات التى تتضمنها بطاقة الملاحظة: تم تحديد الأداءات من خلال الاعتماد على الأنشطة المعملية (التجارب) المتضمنة بكل موضوع من موضوعات وحدة "التفاعلات الكيميائية" واشتملت على (٢١) تجربة لجميع دروس الوحدة، كما اشتملت تلك التجارب على (١٩٧) مهارة فرعية مرتبطة بالجانب الأدائى للتلميذ والتى تتضمن مهارات الأعداد للتجربة، مهارات تنفيذ التجربة، مهارات الأمان والسلامة، ومهارات ما بعد التجربة، وقد روعى فى صياغة المهارات الفرعية أن تكون: محددة بصورة إجرائية، تصف مهارة واحدة فقط وغير مركبة، ترتبط بالمهارة الرئيسية للتجربة بشكل دقيق، متسلسلة فكل مهارة ترتبط بما يسبقها.

ج- التقدير الكمى لأداء المهارات العملية: تم استخدام التقدير الكمى بالدرجات لقياس تقدير أداء المهارة فى ضوء ثلاث مستويات للأداء (تام- متوسط- لم يؤد) فيحصل التلميذ على درجتان لكل مهارة فرعية فى حالة أدائه للمهارة بطريقة صحيحة، ودرجة واحدة فى حالة أدائه المهارة بطريقة غير مكتملة، وصفر فى حالة عدم أدائه للمهارة، فالدرجة النهائية = ٢ (عدد المهارات التى أديت بطريقة صحيحة) + ١ (عدد المهارات التى أديت بطريقة غير مكتملة) + صفر (عدد المهارات التى لم تؤد).

وبهذا تكون الدرجة النهائية لبطاقة الملاحظة تساوى (٣٩٤) درجة، وهو ناتج مجموع المهارات الفرعية ببطاقة الملاحظة مضروباً فى ٢.

د- تعليمات بطاقة الملاحظة: وضعت تعليمات البطاقة بحيث تكون واضحة ومحددة وسهلة الاستخدام لاى معلم (ملاحظ) يقوم بعملية الملاحظة، واشتملت على الهدف من البطاقة، وعدد المهارات الرئيسية والفرعية، يتم تخصيص بطاقة مستقلة لكل تلميذ، تتم عملية الملاحظة أثناء الأداء العملى من بدايته إلى نهايته، وكيفية استخدامها بأن يتم بوضع علامة (✓) فى الفراغ أداء تام إذا أدى التلميذ المهارة بصورة صحيحة، ويضع علامة (✓) فى الفراغ أداء متوسط إذا أدى التلميذ المهارة بصورة غير مكتملة، ويضع علامة (✓) فى الفراغ لم يؤد إذا لم يؤد التلميذ المهارة بصورة مطلقة، وكيفية التصحيح على مقياس متدرج (٢- ١- صفر).

هـ- الصورة الأولية لبطاقة الملاحظة: بعد الانتهاء من تحديد الهدف من بناء البطاقة وتحليل الأنشطة العملية المتضمنة بدروس وحدة التفاعلات الكيميائية إلى المهارات الفرعية المكونة لكل نشاط عملى (تجربة معملية)، وصياغة التعليمات، أصبحت البطاقة فى صورتها الأولية وتتكون من (١٩٧) مهارة فرعية.

و- صدق بطاقة الملاحظة: للتحقق من صدق البطاقة تم عرضها على مجموعة من المحكمين وذلك بهدف التأكد من دقة التعليمات، سلامة الصياغة الإجرائية لمهارات البطاقة ووضوحها، وإمكانية ملاحظة المهارات التى تتضمنها، وإبداء أى تعديلات يرونها، وقد اقتصرت تعديلات المحكمين على تعديل صياغة بعض المهارات الفرعية ولم يتم حذف أو أضافة أى مهارة من البطاقة.

ز- ثبات بطاقة الملاحظة: تم تطبيق البطاقة على عينة مكونة من (١٠) تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادى بمدرسة كفر عوض الله حجازى الإعدادية المشتركة، وتم حساب الثبات بثلاث طرق: باستخدام معامل ألفا كرونباخ فوجد أنه يساوى (٠.٧٩)، وبالتجزئة النصفية يساوى (٠.٨٠)، كما تم حساب ثبات البطاقة باستخدام أسلوب تعدد الملاحظين على أداء التلميذ الواحد، ثم حساب معامل الاتفاق بين تقديرهم للأداء المهارى للتلميذ، وتمت الاستعانة بمعلمى العلوم، وبعد عرض بطاقة الملاحظة عليهم، تم تطبيق البطاقة على العينة، ثم حساب معامل الاتفاق لكل تلميذ باستخدام معادلة كوبر وكان كالأتى: (٠.٩١، ٠.٩٣، ٠.٩٥، ٠.٩٢، ٠.٩٦، ٠.٩٣، ٠.٩٢، ٠.٩٤، ٠.٩٢، ٠.٩٤)، وتم حساب متوسط معامل اتفاق الملاحظين على العينة فوجد أنه يساوى (٠.٩٣) ومما يدل على أن بطاقة الملاحظة على درجة عالية من الثبات.

ح- الصورة النهائية لبطاقة ملاحظة المهارات العملية فى العلوم*: بعد التأكد من صدق بطاقة الملاحظة وثباتها، أصبحت البطاقة فى صورتها النهائية صالحة لقياس الأداء المهارى للجانب العملى للتجارب المعملية لتلاميذ الصف الثالث الإعدادى فى وحدة التفاعلات الكيميائية، وأصبحت البطاقة فى صورتها النهائية تتكون من (٢١) مهارة أساسية و(١٩٧) مهارة فرعية.

رابعاً: التصميم التجريبى للبحث

١- اختيار عينة البحث: تم اختيار فصلين من فصول الصف الثالث الاعدادى بمدرسة الغار الاعدادية المشتركة مركز الزقازيق، محافظة الشرقية ليمثل فصل (١/٣) المجموعة التجريبية وعدد تلاميذه (٣٥) تلميذ وتلميذة، وفصل (٢/٣) المجموعة الضابطة وعدد تلاميذه (٣٥) تلميذ وتلميذة.

٢- التطبيق القبلى للأدوات البحث: للتأكد من تكافؤ المجموعتين (الضابطة والتجريبية) والمتمثلة فى:- اختبار التفكير المتشعب وبطاقة ملاحظة المهارات العملية فى العلوم، حيث تم حساب الفروق بين متوسطى درجات المجموعتين (الضابطة والتجريبية) على أدوات البحث وذلك باستخدام اختبار "ت" ويوضح ذلك الجدول (٢).

جدول (٢)

قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى أدوات البحث قبلياً

الأداة	المجموعة	ن	م	ع	د.ح	ت	مستوى الدلالة
١- اختبار التفكير	التجريبية	٣٥	١٤.٥١	٣.٧٤			غير دالة
٢- المتشعب.	الضابطة	٣٥	١٤.٤٢	٣.٢٢	٦٨	٠.١٠٣	
٣- بطاقة ملاحظة	التجريبية	٣٥	١٢.٦٨	٤.٢٨			غير دالة
المهارات العملية.	الضابطة	٣٥	١٢.٦٠	٣.٥٣	٦٨	٠.٠٩١	

ويتضح من الجدول السابق أن قيم "ت" غير دالة إحصائياً، وهذا يوضح عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة وذلك فى أدوات البحث قبل إجراء التجربة، أى أن المجموعتين متكافئتان فى متغيرات البحث الحالي.

٣- تنفيذ تجربة البحث: تم التدريس للمجموعة التجريبية باستخدام المدخل الجدلى التجريبى، وتم عقد عدة لقاءات مع مدرس المجموعة التجريبية لتوضيح كيفية التدريس باستخدام المدخل الجدلى التجريبي، وطلبت منه تسجيل أى ملاحظات

* ملحق (٣): بطاقة ملاحظة المهارات العملية فى العلوم.

عن التلاميذ أثناء تنفيذ التجربة، كما تم التدريس للمجموعة الضابطة باستخدام الطريقة التقليدية بنفس المعدل.

٤- التطبيق البعدى لأدوات البحث: بعد الانتهاء من التدريس للمجموعتين التجريبية والضابطة قامت الباحثة بالتطبيق البعدى لأدوات البحث المتمثلة فى اختبار التفكير المتشعب وبطاقة ملاحظة المهارات العملية فى العلوم، وتم بعد ذلك التصحيح ورصد الدرجات.

خامساً: التحقق من صحة الفروض ومناقشة النتائج

قامت الباحثة باختبار صحة الفروض التالية:

اختبار صحة الفرض الأول والذى ينص على أنه: "توجد فروق دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير المتشعب ككل وفى أبعاده الفرعية لصالح المجموعة التجريبية".

وذلك بحساب قيم "ت" لتحديد دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى للاختبار ككل وفى أبعاده الفرعية وحساب حجم التأثير، وجدول (٣) يوضح ذلك.

جدول (٣)

قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار التفكير المتشعب ككل وفى أبعاده الفرعية بعدياً.

البعد	المجموعة التجريبية ن= ٣٥		المجموعة الضابطة ن= ٣٥		قيمة ت ودلالتها	d	حجم التأثير
	م	ع	م	ع			
التركيب والتأليف	٨.٢٢	١.٤١	٤.٠٨	٢.٠٩	٩.٧٠**	٢.٣٥	كبير
إدراك علاقات	٨.٤٨	١.٢٩	٣.٥٧	١.٧٥	١٣.٣٤**	٣.٢٣	كبير
إعادة التصنيف	٨.٣٧	١.٣٧	٣.٢٢	١.٨٤	١٣.٢١**	٣.٢٠	كبير
إدخال تحسينات وتقديم رؤى جديدة.	٣٣.٠٥	٥.٥٥	٩.٥٧	٣.٥٩	٢١**	٥.٠٩	كبير
الاختبار ككل	٥٨.١٤	٦.٥٩	٢٠.٤٥	٤.٩٨	٢٦.٩٧**	٦.٥٤	كبير

**: دالة عند مستوى دلالة ٠.٠١ *: دالة عند مستوى دلالة ٠.٠٥

يتضح من الجدول السابق (٣): ارتفاع متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التفكير المتشعب وفى أبعاده الفرعية عن متوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة، قيمة "ت" المحسوبة دالة عند مستوى دلالة ٠.٠١، وأيضاً ارتفاع قيمة (d) فتتراوح ما بين (٢.٣٥- ٦.٥٤) وتعتبر قيمة كبيرة مما يدل على

فاعلية المدخل الجدلى التجريبي فى العلوم لتنمية التفكير المتشعب ككل ولأبعاده الفرعية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، وبالتالى يتم قبول الفرض الأول من فروض البحث.

٢- **اختبار صحة الفرض الثانى الذى ينص على أنه:** "توجد فروق دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار التفكير المتشعب ككل وفى أبعاده الفرعية لصالح التطبيق البعدى".

(أ) **حساب قيم (ت) وحجم التأثير** يوضح جدول (٤) قيم "ت" وحجم التأثير لدلالة الفرق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدى للاختبار ككل وفى أبعاده الفرعية.

جدول (٤)

قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار التفكير المتشعب ككل وفى أبعاده الفرعية وحجم التأثير.

البعد	التطبيق القبلى ن= ٣٥		التطبيق البعدى ن=٣٥		قيمة ت ودلالتها	d	حجم التأثير
	م١	ع١	م٢	ع٢			
التركيب والتأليف	٢.٤٨	١.٦٨	٨.٢٢	١.٤١	**١٤.٥٧	٤.٩٩	كبير
إدراك علاقات	٢.٤٢	١.٥٣	٨.٤٨	١.٢٩	**١٩.٠٨	٦.٥٤	كبير
إعادة التصنيف	٢.٥١	١.٥٢	٨.٣٧	١.٣٧	**١٥.٠٤	٥.١٥	كبير
إدخال التحسينات وتقديم رؤى جديدة	٧.٠٨	٢.٢٦	٣٣.٠٥	٥.٥٥	**٢٥.٨٩	٨.٨٨	كبير
الاختبار ككل	١٤.٥١	٣.٢٤	٥٨.١٤	٦.٥٩	**٣٣.٨٧	١١.٦١	كبير

ونلاحظ من جدول (٤) ما يلى: ارتفاع متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير المتشعب ككل وفى أبعاده الفرعية عن متوسطات درجاتهم فى التطبيق القبلى، قيمة " ت" المحسوبة دالة عند مستوى دلالة ٠.٠١، وارتفاع قيمة (d) فتتراوح ما بين (٤.٩٩- ١١.٦١) وتعتبر قيمة كبيرة جداً مما يدل على فاعلية المدخل الجدلى التجريبي فى تنمية التفكير المتشعب.

(ب) **حساب قوة التأثير (w2)**: تم حساب قوة تأثير المدخل الجدلى التجريبي على تنمية التفكير المتشعب من خلال معادلة (فؤاد أبو حطب، أمال صادق، ١٩٩١، ٤٤٠-٤٤٣) فوجد أنها تساوى (٠.٩٤) مما يدل على قوة تأثير كبيرة، وهذا يعنى أن المدخل الجدلى التجريبي ذا فاعلية فى تنمية التفكير المتشعب من خلال تدريس العلوم لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

وبالتالى يتم قبول الفرض الثانى من فروض البحث ويرجع ذلك إلى: أن المدخل الجدلى التجريبي يقوم على الطريقة الجدلية والطريقة التجريبية فيهتم بالتلميذ ويجعله محور العملية التعليمية فيعمل على جذب انتباهه إلى الدرس وتشويقه إليه وذلك من خلال المدخل والإثارة التى يستخدم فيها المعلم الأسئلة المثيرة للتفكير والعروض التوضيحية، كما أن التلميذ يكتسب المعرفة بنفسه مثل العلماء من خلال مرحلة الإعداد والتخطيط للأنشطة والتجارب العملية فى مجموعات متعاونة فتنمى لديه القدرة على التركيب والتأليف وإدراك العلاقات، ويقوم التلميذ مع زملائه بالبحث عن مجموعة من التساؤلات التى ترتبط بالموضوع مما ينمى تفكيره خارج الصندوق وتعدد البدائل لديه، كما يسجل التلميذ إجاباته وأفكاره مع زملائه مما يجعله مسئول عن تعلمه مما ينمى لديه اكتشاف وإدراك علاقات جديدة بين عناصر الموقف التعليمى تزيد من قدرته على التفكير، ويتم النقاش والحوار الجدلى بين المجموعات لعرض ما تم التوصل إليه مما ينمى القدرة على إعادة التصنيف وعرض الأفكار، كما يطبق ما تم التوصل إليه على مواقف الحياة (التساؤلات التطبيقية) مما ينمى القدرة على إدخال التحسينات وتقديم رؤى جديدة، كما يتم توزيع الجوائز على المجموعات الفائزة مما يحفزهم على العمل والتفكير. **وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بحوث كل من**:- مثل بحث. (Suddendorf & Flinn, 1999, 116)، (Coskun, 2005)، (Mark, 2008)، (Gibson et al, 2009)، (Batey et al, 2009)، (Shan et al,) 2012، (أحمد زراع، ٢٠١٢)، (ماهر زنقور، ٢٠١٣)، (كريمة محمد، ٢٠١٤)، (Ni et al, 2014).

٣- اختبار صحة الفرض الثالث والذى ينص على أنه: "توجد فروق دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة المهارات العملية فى العلوم ككل وفى مهاراتها الفرعية لصالح المجموعة التجريبية".

وذلك بحساب قيم "ت" لتحديد دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة المهارات العملية فى العلوم ككل وفى مهاراتها الفرعية وحساب حجم التأثير، وجدول (٥) يوضح ذلك.

جدول (٥)

قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في بطاقة ملاحظة المهارات العملية فى العلوم ككل وفى مهاراتها الفرعية بعدياً

م	المهارة الفرعية	المجموعة التجريبية ن= ٣٥		المجموعة الضابطة ن= ٣٥		قيمة ت ودلالتها	d	حجم التأثير
		م	ع	م	ع			
١	انحلال بعض أكاسيد الفلزات بالحرارة.	١٨,٠٨	١,٩٩	٤,٥١	٢,٢٢	**٢٦,٧٨	٦,٤٩	كبير
٢	انحلال بعض هيدروكسيدات الفلزات بالحرارة.	١٤,٤٨	١,٥٧	٤,٤٢	٢,٥١	**٢٠,٠٥	٤,٨٦	كبير
٣	انحلال معظم كربونات الفلزات بالحرارة.	١٧,٩٧	١,٨٥	٢,٩٧	٢,٣٨	**٢٩,٣٩	٧,١٢	كبير
٤	انحلال معظم كبريتات الفلزات بالحرارة.	١٣,٩١	١,٩٠	٤,١٧	٢,٧٥	**١٧,٢٠	٤,١٧	كبير
٥	انحلال بعض نترات الفلزات بالحرارة.	١٧,١٧	٢,٤٩	٤,٤٨	٣,٢٣	**١٨,٣٩	٤,٤٦	كبير
٦	احلال فلز محل هيدروجين الماء.	١٥,٦٢	٢,٠٣	٥,٣٤	٢,٨٦	**١٧,٣١	٤,١٩	كبير
٧	احلال فلز محل هيدروجين الحمض.	٢٤,٦٥	٢,٥١	٥,١١	٣,٣٠	**٢٧,٨١	٦,٧٤	كبير
٨	احلال فلز محل آخر فى محلول أحد أملاحه.	١٢,٠٥	١,٤٩	٣,٢٥	٢,٢٥	**١٩,٢٥	٤,٦٦	كبير
٩	تفاعل حمض مع ملح.	٢٠,٩٤	٢,٠٨	٣,٢٥	٢,٤٢	**٣٢,٦٧	٧,٩٢	كبير
١٠	تفاعل محلول ملح مع محلول ملح آخر.	١٧,٩٧	١,٩٣	٣,٩١	٢,٧٥	**٢٤,٦٩	٥,٩٨	كبير
١١	قياس سرعة التفاعل الكيميائى عملياً.	١٢,١١	١,٤٠	٤,١٧	١,٩٣	**١٩,٦٤	٤,٧٦	كبير
١٢	أثر نوع الترابط فى جزئيات المواد المتفاعلة على سرعة التفاعل.	١٩,٥١	١,٥٦	٣,٩١	٢,٥٤	**٣٠,٨٩	٧,٤٩	كبير
١٣	أثر مساحة سطح المواد المتفاعلة على سرعة التفاعل.	١٥,٩٤	١,٩٢	٣,٨٨	٢,٥٢	**٢٢,٤٤	٥,٤٤	كبير

م	المهارة الفرعية	المجموعة التجريبية ن= ٣٥		المجموعة الضابطة ن= ٣٥		قيمة ت ودلالتها	d	حجم التأثير
		م	ع	م	ع			
١٤	أثر تركيز المتفاعلات على سرعة التفاعل (باستخدام الأكسجين)	١٣.٩٤	١.٤٣	٤.٦٨	٢.٩٦	**١٦.٦١	٤.٠٢	كبير
١٥	أثر تركيز المتفاعلات على سرعة التفاعل (باستخدام حمض الهيدروكلوريك).	١٥.٩١	١.٨٣	٣.٥٧	٢.٤١	**٢٤.٠٥	٥.٨٣	كبير
١٦	أثر درجة حرارة على سرعة التفاعل.	١٣.٦٥	١.٥٣	٣.٣٧	٢.٩٥	**١٨.٢٩	٤.٤٣	كبير
١٧	أثر العامل لمساعد على تفكك فوق أكسيد الهيدروجين.	١٣.٦٠	١.٨٥	٣.٥٤	٣.٠٨	**١٦.٥٥	٤.٠١	كبير
١٨	أثر الانزيمات على سرعة التفاعل الكيميائي.	١٣.٦٠	١.٦٨	٤.٧٧	٢.٧٣	**١٦.٢٦	٣.٩٤	كبير
١٩	أنواع المخاليط وفقا للتجانس.	١٧.١٤	٢.٠١	٣.٤٥	٢.٥٢	**٢٥.٠٥	٦.٠٧	كبير
٢٠	كل المحاليل مخاليط، وليست كل المخاليط محاليل.	١١.٦٠	١.٧٨	٢.٧٤	١.٦٦	**٢١.٤٤	٥.١٩	كبير
٢١	أنواع المحاليل وفقاً لتركيز المذاب.	٢٥.٤٠	٢.١١	٣.١١	٢.٢٧	**٤٢.٤٥	١٠.٢٩	كبير
٢٢	بطاقة الملاحظة ككل	٣٤٥.٣١	٧.٩٥	٨٢.٦٨	١١.١٤	**١١٣.٤٥	٢٧.٥١	كبير

يتضح من الجدول السابق (٥): ارتفاع متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى المهارات العملية فى العلوم (المهارات الفرعية والدرجة الكلية) عن متوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة، قيمة "ت" المحسوبة دالة عند مستوى دلالة ٠.٠١، وأيضاً ارتفاع قيمة (d) فتتراوح ما بين (٤.٠١- ٢٧.٥١) وتعتبر قيمة كبيرة مما يدل على فاعلية المدخل الجدلى التجريبي فى تدريس العلوم لتنمية المهارات العملية فى العلوم لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، **وبالتالى يتم قبول الفرض الثالث من فروض البحث**.

٤- **اختبار صحة الفرض الرابع الذى ينص على أنه:** "توجد فروق دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدى لبطاقة ملاحظة المهارات العملية فى العلوم ككل وفى مهاراتها الفرعية لصالح التطبيق البعدى".

(أ) **حساب قيم (ت) وحجم التأثير** يوضح جدول (٦) قيم "ت" وحجم التأثير لدلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدى للبطاقة ككل وفى مهاراتها الفرعية.

جدول (٦)

قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدى لبطاقة ملاحظة المهارات العملية فى العلوم ككل وفى مهاراتها الفرعية وحجم التأثير.

م	المهارة الفرعية	التطبيق القبلى ن= ٣٥		التطبيق البعدى ن= ٣٥		قيمة ت ودلالتها	d	حجم التأثير
		م١	ع١	م٢	ع٢			
١	انحلال بعض أكاسيد الفلزات بالحرارة.	٠,٧١	٠,٧١	١٨,٠٨	١,٩٩	**٤٧,٣٥	١٦,٢٤	كبير
٢	انحلال بعض هيدروكسيدات الفلزات بالحرارة.	٠,٥١	٠,٧٠	١٤,٤٨	١,٥٧	**٤٦,١٧	١٥,٨٣	كبير
٣	انحلال معظم كربونات الفلزات بالحرارة.	٠,٤٨	٠,٦١	١٧,٩٧	١,٨٥	**٥١,٥٨	١٧,٦٩	كبير
٤	انحلال معظم كبريتات الفلزات بالحرارة.	٠,٥٤	٠,٨٨	١٣,٩١	١,٩٠	**٣٥,٣٦	١٢,١٢	كبير
٥	انحلال بعض نترات الفلزات بالحرارة.	٠,٦٨	٠,٧٥	١٧,١٧	٢,٤٩	**٣٩,٩٤	١٣,٦٩	كبير
٦	احلال فلز محل هيدروجين الماء.	٠,٧١	٠,٧٥	١٥,٦٢	٢,٠٣	**٤٣,٩٩	١٥,٠٨	كبير
٧	احلال فلز محل هيدروجين الحمض.	٠,٨٥	٠,٧٧	٢٤,٦٥	٢,٥١	**٥٠,٩٥	١٧,٤٧	كبير
٨	احلال فلز محل آخر فى محلول أحد أملاحه.	٠,٥٤	٠,٧٠	١٢,٠٥	١,٤٩	**٤١,٢٤	١٤,١٤	كبير
٩	تفاعل حمض مع ملح.	٠,٦٠	٠,٦٠	٢٠,٩٤	٢,٠٨	**٥٢,٣٢	١٧,٩٤	كبير
١٠	تفاعل محلول ملح مع محلول ملح آخر.	٠,٥٧	٠,٦٩	١٧,٩٧	١,٩٣	**٥١,٠٢	١٧,٤٩	كبير
١١	قياس سرعة التفاعل الكيميائى عملياً.	٠,٦٨	٠,٧٩	١٢,١١	١,٤٠	**٤١,٤٢	١٤,٢٠	كبير
١٢	أثر نوع الترابط فى جزئيات المواد المتفاعلة على سرعة التفاعل.	٠,٦٢	٠,٨٤	١٩,٥١	١,٥٦	**٦٤,٠٢	٢١,٩٥	كبير
١٣	أثر مساحة سطح المواد المتفاعلة على سرعة التفاعل.	٠,٤٨	٠,٦١	١٥,٩٤	١,٩٢	**٤٣,٧٢	١٤,٩٩	كبير
١٤	أثر تركيز المتفاعلات على سرعة التفاعل (باستخدام الأكسجين)	٠,٤٠	٠,٥٥	١٣,٩٤	١,٤٣	**٥٢,٠١	١٧,٨٣	كبير
١٥	أثر تركيز المتفاعلات على سرعة التفاعل (باستخدام حمض الهيدروكلوريك).	٠,٦٥	٠,٧٦	١٥,٩١	١,٨٣	**٤٥,٣٥	١٥,٥٥	كبير
١٦	أثر درجة حرارة على سرعة التفاعل.	٠,٥٤	٠,٧٠	١٣,٦٥	١,٥٣	**٥٢,٠٥	١٧,٨٥	كبير
١٧	أثر العامل لمساعد على تفكك فوق أكسيد الهيدروجين.	٠,٨٠	٠,٨٦	١٣,٦٠	١,٨٥	**٣٣,٩٠	١١,٦٢	كبير
١٨	أثر الانزيمات على سرعة التفاعل الكيميائى.	٠,٤٢	٠,٥٥	١٣,٦٠	١,٦٨	**٤٥,٢١	١٥,٥٠	كبير
١٩	أنواع المخاليط وفقا للتجانس.	٠,٧٤	٠,٧٨	١٧,١٤	٢,٠١	**٤٢,٥٩	١٤,٦٠	كبير
٢٠	كل المحاليل مخاليط وليست كل المخاليط محاليل.	٠,٤٢	٠,٥٠	١١,٦٠	١,٧٨	**٣٥,٦٣	١٢,٢٢	كبير
٢١	أنواع المحاليل وفقاً لتركيز المذاب.	٠,٦٥	٠,٨٠	٢٥,٤٠	٢,١١	**٦٨,٦٢	٢٣,٥٣	كبير
٢٢	بطاقة الملاحظة ككل.	١٢,٦٨	٤,٢٨	٣٤٥,٣١	٧,٩٥	**١٩٥,٥٧	٦٧,٠٧	كبير

ونلاحظ من جدول (٦) ما يلى: ارتفاع متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة المهارات العملية فى العلوم (المهارات الفرعية والدرجة الكلية) عن متوسطات درجاتهم فى التطبيق القبلى، قيمة "ت" المحسوبة دالة عند مستوى دلالة ٠.٠١، وارتفاع قيمة (d) فتتراوح ما بين (١١.٦٢- ٦٧.٠٧) وتعتبر قيمة كبيرة جداً مما يدل على فاعلية المدخل الجدلى التجريبي فى تنمية المهارات العملية.

(ب) حساب قوة التأثير (w2): تم حساب قوة تأثير المدخل الجدلى التجريبي على تنمية المهارات العملية فى العلوم فوجد أنها تساوى (٠.٩٩) مما يدل على قوة تأثير كبيرة، وهذا يعنى أن المدخل الجدلى التجريبي ذا فاعلية فى تنمية المهارات العملية من خلال تدريس العلوم لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

وبالتالى يتم قبول الفرض الرابع من فروض البحث، ويرجع ذلك إلى ما يلى: الاعتماد فى المدخل الجدلى التجريبي على إيجابية التلميذ وجعله أكثر نشاطاً أثناء التعلم فى مجموعات متعاونة مما ينمى لديه المهارات العملية، كما أن التلميذ هو الذى يتوصل إلى المعرفة بنفسه عن طريق تنفيذ النشاطات والتجارب العملية المختلفة، كما يقوم بكتابة التقارير والملاحظات العلمية التى يتوصل إليها أثناء تنفيذ النشاطات، كما يتم تقديم له مجموعة من الاسئلة التى تتحدى قدراته العقلية بحيث تدفعه إلى الإطلاع والبحث العملى للتوصل إلى إجابات لها، كما يتم النقاش والحوار بينه وبين زملائه للتوصل إلى النتائج النهائية فتحصل المجموعة المتفوقة على العديد من الجوائز، فكانت بمثابة حافز للتفوق والتسابق على القيام بالمهارات العملية، **وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بحوث كل من**:- (Trumper, 2003)، (إبراهيم عميرة، ٢٠٠٤)، (ماهر صبرى، محمد محمد، ٢٠٠٤)، (Wenning & Wenning, 2006)، (أمانى الموجى، ٢٠٠٧)، (Pellathy et al, 2007), (Allery, 2009)، (عبد الفتاح محمد، ٢٠١٠)، (عصام عبد القادر، ٢٠١٢)، (أمانى الموجى، ٢٠١٣)، (سحر حسن، ٢٠١٤)، (يسرى عفيفى، آخرون، ٢٠١٤)، (هبة فرحات، ٢٠١٥).

٥- اختبار صحة الفرض الخامس الذى ينص على أنه: توجد علاقة إرتباطية موجبة بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى اختبار التفكير المتشعب وبطاقة ملاحظة المهارات العملية فى العلوم.

وللتحقق من صحة الفرض استخدمت الباحثة معامل إرتباط بيرسون، كما هو موضح بالجدول (٧)

جدول (٧)

يبين مدى الارتباط بين التفكير المتشعب والمهارات العملية لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادى

المجموعة	العدد (ن)	معامل الارتباط (ر)	مستوى الدلالة الاحصائية
التجريبية	٣٥	٠.٣٥٧	دالة عند مستوى ٠.٠٥

ويتضح من جدول (٧) وجود علاقة إرتباطية بين درجات التلاميذ فى اختبار التفكير المتشعب ودرجاتهم فى بطاقة ملاحظة المهارات العملية فى العلوم، ويمكن تفسير ذلك بأن التلميذ الذى يقوم بتنفيذ التجارب العملية بنفسه لكى يتوصل إلى المعلومات كما يفعل العلماء يكون قادراً على التفكير خارج الصندوق والبعد عن النمطية وقادراً على تركيب التجارب والتوصل إلى استنتاجات وإدراك علاقات بين المتغيرات وإعادة التصنيف، وبالتالى ينمى لديه القدرة على إدخال التحسينات وتقديم رؤى جديدة للمشكلات التى تعترضه أثناء تنفيذ التجارب العملية، وبذلك يقبل الفرض الخامس من فروض البحث.

التوصيات:

فى ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث الحالى توصى الباحثة بما يلى:

١- ضروة تدريب المعلمين قبل الخدمة وأثنائها على استخدام المدخل الجدلى التجريبيى في التدريس لتيغير دور التلميذ من متلقٍ سلبى للمعلومات إلى مشاركٍ وفعَّالٍ في العملية التعليمية.

٢- إثراء محتوى الكتب الدراسية بالأنشطة العلمية التى تعمل على إطلاق طاقات التلميذ الكامنة، ومن ثم تنمى لديه التفكير المتشعب والمهارات العملية.

٣- تدريب المعلمين قبل الخدمة وأثنائها على كيفية تشجيع تلاميذهم على التفكير بصورة تبادلية فيما بينهم، لتهيئة الفرصة لهم على الاستماع والانصات الجيد والمُتفهم لبعضهم البعض، مما يُزيد من أفكارهم ويحسنها ويجعلها تسير فى مسارها الصحيح.

٤- ضرورة تدريب المعلمين على استخدام بطاقات ملاحظة مقننة عند تقييم أداء التلاميذ فى المهارات العملية.

٥- الاهتمام بالجوانب المعرفية والأدائية للمهارات العملية والربط المستمر بينهما، وتضمينها داخل عملية التقويم.

٦- تدريس المهارات العملية للتلاميذ فى مجموعات صغيرة للتغلب على مشكلات نقص المواد والأدوات بالمعمل.

٧- الاهتمام بربط المحتوى العلمى بالواقع الفعلى الذى يعيشه التلميذ وذلك من خلال تطبيق المعلومات التى توصل إليها على مواقف الحياه العملية واستغلالها فى تفسير ما يحدث حولنا من ظواهر علمية أو حل مشكلات تواجهه، لتنمية التفكير المتشعب.

٨- ضرورة اقتراح نماذج واستراتيجيات تدريسية تعمل على تنمية التفكير المتشعب والمهارات العملية لدى التلاميذ.

المقترحات:

فى ضوء نتائج هذا البحث تقترح الباحثة البحوث التالية:

١- المدخل الجدلى التجريبي لتنمية الاتجاه نحو العمل اليدوى والتنظيم الذاتى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٢- المدخل الجدلى التجريبي لتنمية الحل الابداعى للمشكلات والقيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية.

٣- المدخل الجدلى التجريبي لتنمية التفكير الاستدلالى وعادات الاستذكار لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية.

٤- المدخل الجدلى التجريبي لتنمية مهارات التفكير التاملي وعادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية.

٥- المدخل الجدلى التجريبي لتنمية التفكير العلمى والقدرة على اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية.

٦- المدخل الجدلى التجريبي لتنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير فوق المعرفية لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية.

٧- دراسة تشخيصية لأوجه القصور التى تعوق تنمية مهارات التفكير المتشعب والمهارات العلمية لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية مما قد يسهم بشكل فعُّال في وضع التصورات المناسبة للتغلب عليها.

المراجع

١- إبراهيم بسيونى عميرة (٢٠٠٤): "الأنشطة العلمية بعد غائب فى مناهج العلوم"، **المؤتمر العلمى الثامن للجمعية المصرية للتربية العلمية بعنوان: الأبعاد الغائبة فى مناهج العلوم بالوطن العربى**، المنعقد فى فندق المرجان- فايد- الإسماعلية، فى الفترة من ٢٥- ٢٨ يوليو، ص ص ١-٦.

٢- إبراهيم بن أحمد ملسم الحارثى (٢٠٠٩): **تعليم التفكير**، ط ٤، القاهرة، الروابط العالمية للنشر والتوزيع.

٣- أحلام الباز حسن الشربينى (٢٠٠٦): "فعالية نموذج الأيدى والعقول فى تنمية الإتجاه نحو العمل اليدوى واتخاذ القرار وتحصيل الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوى"، **مجلة التربية العلمية**، م ٩، ع ١، ص ص ١٩٣- ٢٤٠.

٤- أحمد زارع أحمد زارع (٢٠١٢): "برنامج تدريبى مقترح فى إكساب معلمى الدراسات الإجتماعية مهارات استخدام استراتيجيات التعلم المنظم ذاتياً وأثره على التحصيل وتنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذهم"، **المجلة العلمية لكلية التربية- جامعة أسيوط**، م ٢٨، ع ٢، ص ص ١- ٥٥.

٥- أحمد سيد محمد إبراهيم، عبد الرازق مختار محمود، فاطمة محمد محمد سعيد (٢٠١٤): "فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب لتنمية مهارات

الفهم القرائى الإبداعى وبعض عادات العقل المنتج لدى طلاب الصف الأول الثانوى"، **المجلة العلمية لكلية التربية – جامعة أسيوط**، م ٣٠، ع ٤، ص ص ١١٧- ١٦٥.

٦- أمانى محمد سعد الدين الموجى (٢٠٠٧): "فعالية النشاطات المعملية والبرمجيات التعليمية فى تنمية المهارات العملية والتحصيل لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادى"، **مجلة التربية العلمية**، م ١٠، ع ٤، ص ص ١٦٣- ٢٣١.

٧- أمانى محمد سعد الدين الموجى (٢٠١٣): "تطوير مناهج العلوم "الأنشطة العلمية" للصفوف الثلاثة الأولى من المرحلة الإبتدائية فى ضوء بعض الإتجاهات العالمية وفاعليته فى المدركات العلمية للتلاميذ"، **مجلة التربية العلمية**، م ١٦، ع ٣، ص ص ٨٣- ١٤٥.

٨- إياد أحمد فرهود أحمد، منعم عبدالكريم السعايدة (٢٠١٢): "درجة التركيز على المهارة العملية فى التربية المهنية فى مدارس محافظة البلقاء"، **مجلة جامعة دمشق**، م ٢٨، ع ٤، ص ص ٤٤٧- ٤٨٥.

٩- تغريد عبدالله عمران (٢٠٠١): **نحو آفاق جديدة للتدريس فى واقعنا التعليمى (نهايات قرن وإرهاصات قرن جديد) التدريس وتنمية الذكاء الإنسانى- التدريس وتنمية التفكير المتشعب- التدريس وتنمية الذكاء الوجدانى**، القاهرة، دار القاهرة للكتاب.

١٠- تغريد عبد الله عمران (٢٠٠٥): **نحو آفاق جديدة للتدريس فى واقعنا التعليمى- التدريس وتنمية التفكير المتشعب- التدريس وتنشيط خلايا الأعصاب بالمخ- السلسلة التربوية الخامسة**، القاهرة، دار القاهرة للنشر.

١١- جودت أحمد سعادة (٢٠٠٣): **تدريس مهارات التفكير (مع مئات الأمثلة التطبيقية)**، بيروت، دار الشروق للنشر والتوزيع.

١٢- حامد عبد السلام زهران (١٩٩٥):**علم النفس النمو الطفولة والمراهقة**، ط ٥، القاهرة، عالم الكتب.

١٣- حسن شحاته، زينب النجار (٢٠٠٣): **معجم المصطلحات التربوية والنفسية**، القاهرة، الدار المصرية اللبنانية.

١٤- حياة على محمد رمضان (٢٠١٦): "فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب فى تنمية التحصيل والحس العلمى وإنتقال أثر التعلم فى مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية"، **مجلة التربية العلمية**، م ١٩، ع ١، ص ص ٦٣- ١١٤.

١٥- خالد بن هديبات هلال الحربى (٢٠١٥): "فاعلية استراتيجية التفكير المتشعب فى تنمية مهارات الفهم القرائى لدى متعلمى اللغة العربية الناطقين بلغات أخرى، **المجلة العلمية لكلية التربية- جامعة أسيوط**، م ٣١، ع ٤، ج ٢، ص

ص ١٦٠- ١٩٥.

١٦- رضا مسعد السعيد، نجلاء محمود أحمد محمود (٢٠١٥): "المعمل الإفتراضى: مدخل مقترح لتوظيف التابلت فى تنمية المهارات العملية فى الرياضيات بالمرحلة الثانوية"، **المؤتمر العلمى السنوى الخامس عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، المنعقد فى الفترة من ٨-٩ أغسطس، ص ص ١٥٠- ١٧٥.

١٧- رعد مهدى رزوقى، سهى ابراهيم عبدالكريم (٢٠١٥): **التفكير وأنماطه (التفكير الاستدلالى/ التفكير الابداعى/ التفكير المنظومى/ التفكير البصرى)**، عُمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

١٨- ريم أحمد عبدالعظيم (٢٠٠٩): "فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب فى تنمية مهارات الكتابة الإبداعية وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية"، **مجلة القراءة والمعرفة**، ع ٩٤، ص ص ٣٢- ١١٢.

١٩- سحر حسن عثمان حسن (٢٠١٤): "تأثير استخدام المعمل الإفتراضى فى تنمية المهارات العملية وعمليات العلم لدى طلاب المرحلة الإبتدائية"، **مجلة دراسات فى التعليم الجامعى**، ع ٢٧، ص ص ١٤٠- ١٥٥.

٢٠- سعيد عبدالعزيز (٢٠٠٩): **تعليم التفكير ومهاراته: تدريبات وتطبيقات عملية**، عُمان، دار الثقافة.

٢١- صالح محمد العيونى (٢٠٠١): "تحديد المهارات الأساسية لتدريس العلوم بالمختبر بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس بكليات المعلمين"، **مجلة كلية التربية- جامعة الإمارات العربية المتحدة**، ع ١٨، ص ص ١٠٤- ١٦٣.

٢٢- عبد السلام مصطفى عبد السلام (٢٠٠٩): **الاتجاهات الحديثة فى تدريس العلوم**، ط ٢، القاهرة، دار الفكر العربى.

٢٣- عبد الفتاح محمد محمد محمد (٢٠١٠): "فاعلية تدريس الفيزياء باستخدام المسبار المبرمج فى اكتساب بعض المهارات العملية والمعتقدات المعرفية لدى طلاب الصف الأول الثانوى"، رسالة ماجستير غير منشوراة، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

٢٤- عصام محمد عبدالقادر (٢٠١٢): "فاعلية التدريس التبادلى فى العلوم على التحصيل والمهارات العملية لدى التلاميذ ذوى اضطراب النشاط الزائد"، **مجلة التربية العلمية**، م ١٥، ع ٤، ص ص ١٠١- ١٥٨.

٢٥- على عبد المحسن الحديبى (٢٠١٢): "فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب فى تنمية المفاهيم البلاغية"، **مجلة العربية للناطقين بغيرها**- جامعة أفريقيا العالمية- الخرطوم، ع ١٤، ص ص ١- ١٠٤.

٢٦- علياء على عيسى على السيد، سامية محمد على صياد (٢٠١٤): "فعالية الدمج بين استراتيجيتى "الحوار السقراطى وحوض السمك" فى تدريس مقرر العلوم المتكاملة لتنمية مهارات التفكير الجدلى والاستعداد لآداء الاتصالى الفعال والإتجاه نحو تعلمه لدى الطالبة المعلمة"، **مجلة التربية العلمية**، م ١٧، ع ٦، ص ص ٨١- ١٣٦.

٢٧- فؤاد أبو حطب، آمال صادق (١٩٩١): **مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائى فى العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية**، القاهرة، مكتبة الانجلو المصرية.

٢٨- فؤاد سليمان قلادة (٢٠٠٤): **الأساسيات فى تدريس العلوم**، القاهرة، دار المعرفة الجامعية.

٢٩- فتحى عبدالرحمن جروان (٢٠٠٧): **تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات**، ط ٣، عُمان- الأردن، دار الفكر.

٣٠- كريمة عبداللاه محمود محمد (٢٠١٤): "أثر تدريس العلوم باستخدام استراتيجية شكل البيت الدائرى على التحصيل وتنمية مهارات التفكير التأملى والمتشعب لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية"، **مجلة التربية العلمية**، م ١٧، ع ٦، ص ص ١٦٣- ٢١٨.

٣١- كمال عبدالحميد زيتون (٢٠٠٤): **تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية**، ط ٢، القاهرة، عالم الكتب.

٣٢- ماهر اسماعيل صبرى، محمد أبو الفتوح حامد محمد (٢٠٠٤): "تطوير مناهج التكنولوجبا وتنمية التفكير للمرحلة الإعدادية على ضوء مجالات التنور التكنولوجى وأبعاده"، **المؤتمر العلمى الثامن للجمعية المصرية للتربية العلمية بعنوان: الأبعاد الغائبة فى مناهج العلوم بالوطن العربى**، المنعقد فى فندق المرجان- فايد- الإسماعلية، فى الفترة من ٢٥- ٢٨ يوليو، ص ص ٢٨٧- ٣٤٨.

٣٣- ماهر محمد صالح زنقور (٢٠١٣): "استخدام المدخل المفتوح القائم على حل المشكلة فى تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير المتشعب وبعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائى"، **مجلة تربويات الرياضيات**، م ١٦، ص ص ٦٠- ١٢٨.

٣٤- محمد عبد المنعم عبدالعزيز شحاته (٢٠١٣): "فعالية برنامج مقترح على بعض استراتيجيات التفكير المتشعب فى تنمية مهارات التواصل الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية"، **دراسات عربية فى التربية وعلم النفس**، ع ٣٣، ج ٣، ص ص ١٢- ٥٥.

٣٥- محمد عبدالرازق الحياصات (٢٠٠٧): "أثر الأنشطة العلمية والمنظمات المتقدمة فى تنمية مهارات حل المسائل وفهم المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة

المرحلة الجامعية المتوسطة"، **مجلة التربية العلمية**، م ١٠، ع ٢، ص ص ١- ٣٢.

٣٦- محمد عبدالله المعمرى، هاشم ابراهيم (٢٠١٠): "درجة تمكن طلبة كلية التربية (النادرة) من المهارات العملية اللازمة لمدرس الفيزياء فى المرحلة الثانوية "دراسة تجريبية فى كلية التربية النادرة- جامعة إب- الجمهورية اليمنية"، **مجلة جامعة دمشق**، م ٢٦، ملحق، ص ص ٤٥٣- ٤٧٩.

٣٧- محمود طافش (٢٠٠٤): **تعليم التفكير- مفهومه- أساليبه- مهاراته**، عُمان، دار جهينة للنشر والتوزيع.

٣٨- ميرفت محمد كمال (٢٠٠٨): "أثر استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب فى تنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية والإتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية مختلفى المستويات التحصيلية"، **مجلة تربويات الرياضيات**، م ١١، ص ص ٨١- ١٣٩.

٣٩- نوال عبد الفتاح فهمى خليل (٢٠٠٩): "فاعلية استخدام المدخل الجدلى التجريبى فى تنمية الاستقصاء العلمى ومهارات التفكير العليا لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادى فى مادة العلوم، **مجلة دراسات فى المناهج وطرق التدريس**، ع ١٥٠، ص ص ٧٢- ١٣٦.

٤٠- هبة سامى فرحات (٢٠١٥): "برنامج مقترح فى الكيمياء قائم على بعض استراتيجيات التعلم النشط لتنمية المهارات العلمية والإتجاه نحو العلم لدى طلاب الصف الأول الثانوى"، **مجلة التربية العلمية**، م ١٨، ع ٦ (١)، ص ص ١٩٩- ٢٣٢.

٤١- هدى عبدالحميد عبدالفتاح (٢٠٠٩): "فعالية استخدام المعمل الافتراضى فى تنمية المهارات العملية للكيمياء لطلاب كلية التربية"، **مجلة التربية العلمية**، م ١٢، ع ١، ص ص ١٢٩- ١٧٥.

٤٢- هنادى بنت عبدالله سعود العيسى (٢٠١٤): "فاعلية طريقة التدريس بحلقة الحوار السقراطى فى تنمية الدافع للإنجاز والتحصيل الدراسى وبقاء أثر التعلم لدى طالبات جامعة أم القرى، **مجلة التربية العلمية**، م ١٧، ع ٣، ص ص ١٥٥- ١٨٣.

٤٣- وائل عبدالله محمد (٢٠٠٩): "فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب فى رفع مستوى التحصيل فى الرياضيات وتنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى"، **مجلة دراسات فى المناهج وطرق التدريس**، ع ١٥٣، ص ص ٤٧- ١١٧.

٤٤- يسرى عفيفى عفيفى، أمانى سعد الدين الموجى، هيثم محمد سمير بحيرى، غادة محمود نجيب (٢٠١٤): "فاعلية برنامج مقترح فى الفيزياء قائم على التطبيقات

المهنية فى تنمية التحصيل والمهارات العملية لدى طلاب المعاهد الفنية الصناعية"، **مجلة العلوم التربوية**، ع ٣، ج ٢، ص ص ٥٤٧- ٥٦٧.

٤٥- يسرى محمد محمود عثمان (٢٠٠٨): "أثر استخدام المدخل الجدلى التجريبى فى تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير التوليدى لطلاب الصف الأول الثانوى"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس.

46- Allery, L. (2009): "How To… Teach Practical Skills", **Education for Primary Care**, Vol. 20, pp. 58 - 60.

47- Bailey, C. & Barwick, V. (2007): **Laboratory Skills: Training Handbook**, National Measurement System, LGC, ISBN 978-0-948926-25-9.

48- Batey, M.; Chamorro- Premuzic,T. & Furnham, A. (2009): Intelligence and Personality as Predictors of Divergent Thinking: the Role of General Fluid and Crystallised Intelligence", **Thinking Skills and Creativity**, Vol. 4, pp 60- 69.

49- Cakiroglu, O. (2006): "The Role and Significance of the Physics Laboratories in Physics Education as a Teacher Guide**", Hasan Ali Yiicel Egitim Fakfittesi Dergisi,** Vol. 2, pp 1-13.

50- Cardellichio, T. & Field, W. (1997): "Seven Strategies That Encourage Neural Branching", How Children Learn", **Education Leadership**, Vol. 54, No. 6, pp. 15-27.

51- Carini, R.; Kuh, G. & Klein, S. (2006): "Student Engagement and Student Learning: Testing the Linkage", **Research in Higher Education,** Vol. 47, No. 1, pp. 1-32.

52- Coren, S. (1995): "Differences in Divergent Thinking as A Function of Handedness and Sex", **American Journal of Psychology**, Vol. 108, No. 3, pp. 311- 325.

53- Coskun, H. (2005): "Cognitive Stimulation with Convergent and Divergent Thinking Exercises in Brain Writing: Incubation, Sequence Priming and Group Context", **Small Group Research,** Vol. 36, No. 4, pp 466- 498.

54- Dinan, T. (2005): "Laboratory Based Case Studies: Closer

To The Real World Science", **Journal of College Science Teaching**, vol. 25, No. 2, pp. 131-149.

55- Emek, A. (2009): "Turkish Primary School Students' Performance on Basic Science Process Skills Procedia", **Social and Behavioral Science**, Vol. 1, No. 1, pp. 544- 548.

56- Ferreire, L. (2004): "The Role of Science Story, Activities and Dialogue Modeled Science Process Skills to Fifth Grade", **D.A.I,** NT 9972959.

57- Gibson, C.; Folley, B. & Park, S. (2009): "Enhanced Divergent Thinking and Creativity in Musicians: A Behavioral and Near- Infrared Spectroscopy Study**", Brain and Cognitive**, Vol. 69, pp. 162- 169.

58- Hake, R. (1998): "Interactive- Engagement Versus Traditional Methods: A Six-Thousand- Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses", **American Journal of Physics**, Vol. 66, No. 1, pp 63- 74.

59- Hake, R. (2002): "Socratic Dialogue Inducing Laboratory Workshop" **Proceeding of The UNESCO- ASPEN Workshop on Active Learning in Physics, Univ. of Peradeniya, Srilanka**, 2-4 Dec. 2002, pp. 1-6.

60- Hake, R. (2012): "Helping Students to Think Like Scientists in Socratic Dialogue Inducing Labs", **Phys.teach**, Vol. 50, No. 1, pp 1-8.

61- Henning, J. & Balong, M. (2011): "The Framing Discussion: Connecting Student Experience with Mathematical Knowledge", **Clearing House**, Vol. 84, No. 2, pp. 47-51.

62- Herrmann, N. (2002): The Creativity Brain,

http:/www.potatochip difference.com.

63- Hugerat, M. & Kortam, N. (2015): "Improving Higher Order Thinking Skills among Freshmen by Teaching Science through Inquiry**", Euvasia Journal of Mathematics: Science & Technology Education,** Vol. 10, No. 5, pp. 447-454.

64- Kamisah, O. (2011): "The Inculcation of Generic Skills through Service Learning Experience Among Science Student Teachers Procedia", **Social and Behavioral Science,** Vol. 18. No. 3, Pp. 148- 153.

65- Kolsto, S. (2006): "Patterns in Student's Argumentation Confronted with a Risk- Focused Socio- Scientific Issues", **International Journal of Science Education**, Vol. 28, No. 14, pp. 689- 716.

66- Larkin, T. (2003): Learning Style In The Classroom a Research- Guided Approach", **International Conference on Engineering and Computer Education,** 16-19 March, Soo Paulo, Brazil, pp 1-8.

67- Mark, R. (2008): "Commentary: Divergent Thinking is not Synonymous with Creativity**", Psychology of Aesthetics, Creativity and Arts**, Vol. 2, No. 2, pp. 93-96.

68- Maxwell, K. (2009): Introduction To Socratic Method and its Effect on Critical Thinking",

http:/www.socraticMethod.net.

69- Ni, M.; Yaug, L.; Chen, J.; Chen, H. & Li, X. (2014): "HOW to Improve Divergent Thinking Capability by Information Technology and Extenics**", 2nd International Conference on Information Technology and Quantitative Management, ITQM**, pp. 158- 164.

70- Overholser, J. (1992): "Socrates in the Classroom", **Social Studies**, Vol. 83, No.2, pp.77-82.

71- Paosawatyanyong, B. & Wattanakasiwich, P. (2010): "Implication of physics Active- Learning in Asia", **Journal of Physics Education**, Vol. 4, No. 3, pp. 501- 505.

72- Pellathy, S.; Paul, J.; Cartier, J. & Wittfeldt, C. (2007): "Methos and Strategies: Developing Investigative Skills Purpose Fully", **Science and Children,** Vol. 45, No. 3, pp. 46- 49.

73- Shan, J.; Millsap, R.; Wood Ward, J. & Smith, S. (2012):

"Applied Tests of Design Skills- Part 1: Divergent Thinking", **Journal of Mechanical Design**, Vol. 134, pp. 1-10.

74- Suddendorf, T. & Flinn, C. (1999): Children's Divergent Thinking Improves When They Understand False Beliefs'", **Creativity Research Journal,** Vol. 12, No. 2, pp. 115- 128.

75- Taylor, B. (2007): "Fostering Engaging and Active Discussion in Middle School Classrooms**", Middle School Journal Sedtember**, Vol. 20, No. 2, pp 54-66.

76- Trumper, R. (2003): "The Physics Laboratory a Historical Over View and Future Perspective", **Science Education**, Vol. 12, pp 645- 670.

77- Valiotis, C. (2008): "Improving Conceptual Understanding and Problem Solving Skills in Introductory Physics Courses Using the Socratic Dialogue Method", **Proceeding of the 2008 American Society for Engineering Education Pacific Southwest Annual Conference**, pp. 1-10.

78- Wenning, C. & Wenning, R. (2006): "A Generic Model for Inquiry- Oriented Labs in Post Secondary Introductory Physics", **Journal Physics Teacher Education**, Vol. 3, No. 3, pp 24-33.